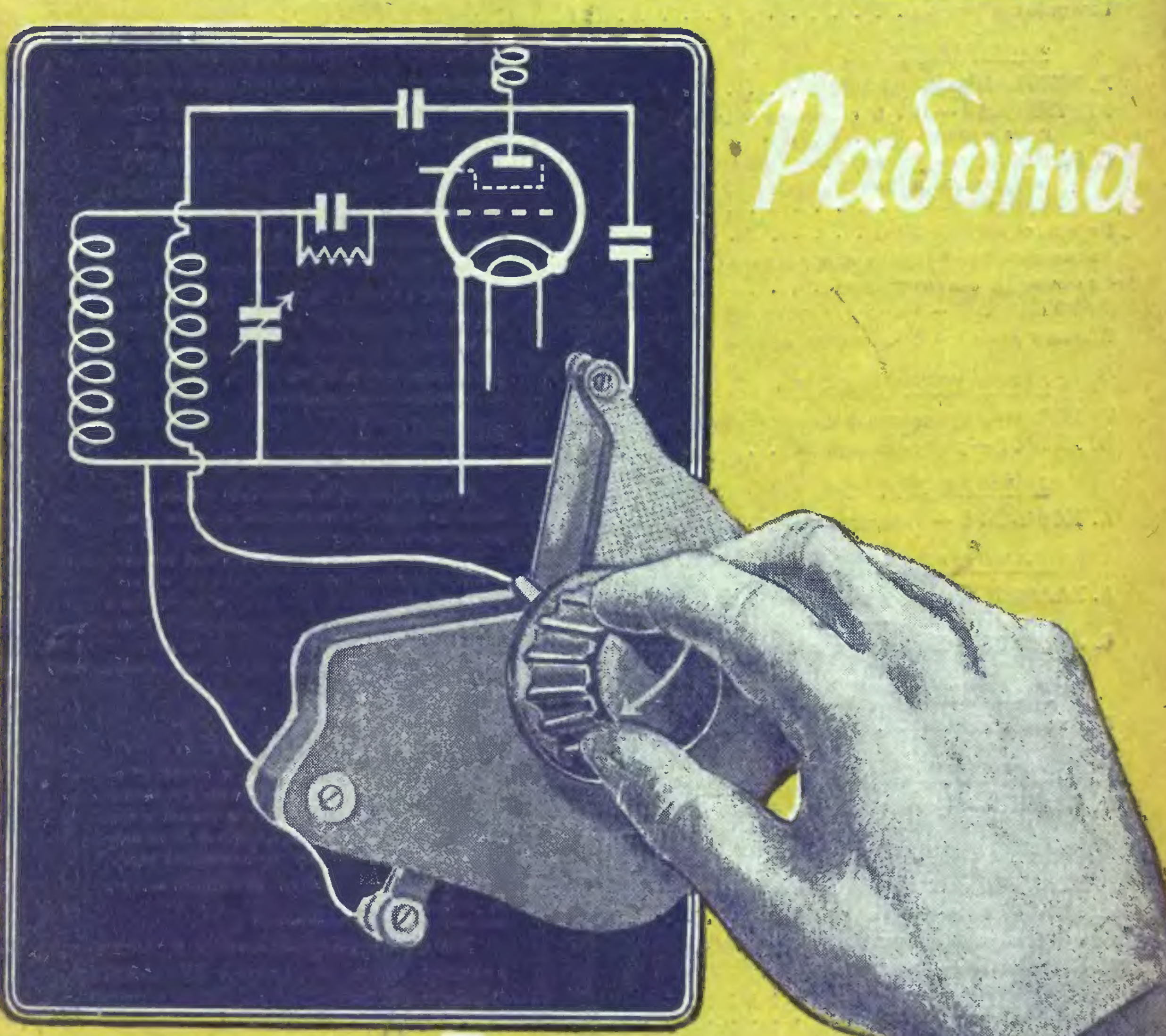
РАДИО ФРОНТ

Работа



ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

ЖУРГАЗОБ'ЕДИНЕНИЕ Август 1935 г. № 16

„Радиофронт“

орган Центрального совета Осоавиахима СССР и Всесоюзного радиокомитета при СНК СССР.
ВРИД. ОТВЕТ. РЕДАКТОРА И. С. СЕРПОКРЫЛОВ.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
Москва, 6, 1-й Самотечный пер., д. 17.
Телефон Д 1-88-63.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОДПИСЧИКАМ И ЧИТАТЕЛЯМ ЖУРНАЛА „РАДИОФРОНТ“

Продолжается подписка на журнал „Радиофронт“.

Подписная цена: 6 мес.—6 руб., 3 мес.—3 руб.

Подписка принимается с текущего месяца всеми отделениями Союзпечати и непосредственно издательством Жургазоб'единение.

Почтовые переводы направлять по адресу: Москва, 6, Страстной бул., д. № 11, Жургазоб'единение.

В последнее время многие подписчики пересылают деньги в адрес редакции, а не в издательство, благодаря чему задерживается высылка журнала по подписке. ДЕНЬГИ, ПЕРЕСЫЛАЕМЫЕ ДЛЯ ПОДПИСКИ, СЛЕДУЕТ НАПРАВЛЯТЬ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО В АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА, А НЕ В РЕДАКЦИЮ.

„РАДИОЧАС“ — передачу для радиолюбителей слушайте по 4, 10, 16, 22 и 28-м числам каждого месяца. „РАДИОЧАС“ передается по радиостанции РЦЗ (волна 1 107 метров) в 22 ч. 25 м.

КОНСУЛЬТАЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ

Дается редакцией в письменной форме. Для получения консультации необходимо прислать письменный запрос, соблюдая следующие условия:

Писать четко, разборчиво, на одной стороне листа, вопросы отдельно от письма, каждый вопрос на отдельном листе, число вопросов не более трех в каждом письме, в каждом листе указывать имя, фамилию и точный адрес. Ответы посылаются по почте. На ответ прикладывать конверт с маркой или почтовую открытку.

ОТВЕТЫ НЕ ДАЮТСЯ:

1) на вопросы, требующие для ответа обстоятельных статей, они могут приниматься как желательные темы для статей; 2) на вопросы о статьях и конструкциях, описанных в других изданиях; 3) на вопросы о данных (число витков и пр.) промышленной аппаратуры.

Москвичам, как правило, письменной консультации не дается.

Все письма, пересылаемые в редакцию, должны быть оплачены. ДОПЛАТНЫЕ ПИСЬМА РЕДАКЦИЕЙ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ.

ФОТОКОРЫ-РАДИОЛЮБИТЕЛИ!

Редакция „Радиофронта“ ждет от вас фотоснимков для помещения в журнал. Освещайте местную радиожизнь, фотографируйте работу низовых организаций и ячеек ОДР.

Все помещенные в журнале фотоснимки оплачиваются. Неиспользованные фото возвращаются.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

АВГУСТ 1935

IX ГОД ИЗДАНИЯ

РАДИО ФРОНТ

ВЫХОДИТ 2 РАЗА В МЕСЯЦ

№ 16

ОРГАН ЦЕНТРАЛЬНОГО СОВЕТА ОСОАВИАХИМА И ВСЕСОЮЗНОГО РАДИОКОМИТЕТА ПРИ СНК СССР

Радиоаппаратура для самолетов-гигантов

Горьковской индустриальной радиолаборатории поручено изготовление основных агрегатов радиостанций новых воздушных гигантов. Разработка проектов радиооборудования закончена, и в ближайшее время начнется изготовление радиоаппаратуры.

Радиовелопробег

12 августа начался радиовелопробег, проводимый по инициативе комсомольской и осоавиахимовской организаций академии связи им. т. Подбельского. В пробеге участвуют слушатели радиофакультета.

Колонны велосипедистов пойдут по двум маршрутам: Москва—Новороссийск и Москва—Симферополь.

В ряде МТС и колхозов участники радиовелопробега помогут установить малые политотдельские станции, организовать внутриколхозную связь, отремонтировать молчащие радиоустановки, подготовить радиосеть к обслуживанию уборочной и осенне-посевной кампаний.

Одной из главнейших задач участников пробега является оказание помощи в проведении осоавиахимовской работы на местах.

Велоколонны, имеющие в своем составе машины, оборудованные коротковолновыми радиостанциями, будут держать связь непосредственно с Москвой. Связь между колоннами осуществляется через *укв*-аппаратуру.

А.

ВАЖНЕЙШАЯ ЗАДАЧА

Наступает осень. Приближается период наибольшей активности советских радиолюбителей. Прием «атмосферных разрядов» скоро сменится полнокровным радиоприемом, в репродуктор «полезут» новые радиостанции, которые трудно было «выловить» летом. Пораженный в летние дни бешеной «симфонией атмосфериков», радиолюбитель вновь возьмется за привычное занятие, которому он уделяет большую часть своего свободного времени.

Радиолюбитель-«эфиролов» в десятый, а может быть и сотый раз начнет переделывать свой приемник, энергично готовясь к освоению новых современных ламп, которые уже должна выпускать «Светлана».

«Хозяева эфира» — коротковолновики с новой энергией возьмутся за свою работу, готовясь к очередным тэстам и освоению новой области коротковолновой деятельности — «эфирного телефона».

Новые и заманчивые перспективы ждут две другие категории радиолюбителей — укавистов и товарищей, работающих по освоению домашней звукозаписи.

На страницах журнала было уже опубликовано немало конструкций укв-приемников и передатчиков. Многие радиолюбители сообщают редакции, что при воспроизведении их получились вполне удовлетворительные результаты.

Любители, работающие в области домашней записи и воспроизведения звука, должны энергично драться за освоение этой сложной, но многообещающей области. Опубликование и описание конструкции звукозаписывающего аппарата т. Охотникова вызвало исключительный интерес к звукозаписи. Однако некоторые радиолюбители, не имея описания устройства рекордера, «сложили оружие». Задержка с опубликованием описания рекордера (происшедшая по вине т. Охотникова) вовсе не должна расхолаживать любителей, работающих по звукозаписи. Редакция уже опубликовала ряд материалов о работе рекордера. В лаборатории журнала будет разработано несколько конструкций для записи и воспроизведения звука в любительских условиях. Новый участок радиолюбительства — домашняя звукозапись — должен получить широкое развитие.

Радиолюбители имеют немало серьезных достижений, повседневно проводя экспериментальную работу. Однако многие из этих достижений неизвестны широким радиолюбительским кругам и радиообщественности. Вот почему значительным событием в радиолюбительской жизни явилась проведенная в этом году «Радиофронтом» всесоюзная заочная радиовыставка. Она дала возможность, хотя и схематично, выявить экспериментальные успехи радиолюбителей, их огромные творческие возможности. Заочная радиовыставка показала, что, несмотря на отсутствие деталей, экспериментальная работа не только не свертывается, но налицо имеется ряд серьезных успехов. В ближайшее время итоги радиовыставки и лучшие ее экспонаты будут опубликованы.

С каждым годом растут кадры советских радиолюбителей. Непрерывно поднимается их технический уровень, техническая культура. За последние годы радиолюбительство значительно продвинулось вперед. Этот рост был бы несомненно еще больше, если бы радиопромышленность не срывала выпуска радиодеталей.

Представляя собой значительный радиоотряд, вооруженный основами радиотехники, радиолюбители тем не менее все же слабо используются на радиофронте, мало привлекаются для разработки различных радиопроблем.

Возьмите такой важнейший участок радио, как научно-исследовательская работа. Казалось бы, что для радиолюбителей здесь

исключительное поле деятельности. А между тем радиолюбители используются в этом отношении очень плохо. Научно-исследовательские институты, как правило, радиолюбителей к своей работе не привлекают, варятся в своем собственном соку. Или возьмите далее такой важный факт, как участие радиолюбителей в различных экспедициях в Арктику, работа на арктических радиостанциях.

Кто обработал и обобщил богатейший материал, который получен радиолюбителями, работавшими по организации и ведению радиосвязи в этих экспедициях?

Кто учел и распространил их личный опыт радиоработы, если не считать нескольких описательных корреспонденций?

В течение продолжительного времени секциями коротких волн проводятся всевозможные тэсты на различных диапазонах. Они имеют серьезное значение для изучения условий распространения коротких волн и могут дать богатейший материал для научно-исследовательской работы в этой области. А между тем у нас почему-то делается главный упор при проведении тэстов на их спортивный характер. Такая односторонняя целеустремленность явно неправильна. Нельзя игнорировать огромной научной ценности получаемых результатов при проведении тэстов.

Совершенно не учитывается и никак не обобщается весьма ценная работа так называемых URS, т. е. коротковолновиков, только слушающих, принимающих станции. А между тем результаты работы этих «наблюдателей эфира» представляют для нас большой интерес.

Разве мало наконец серьезных научных проблем во всех областях радио, где радиолюбители могли бы быть привлечены для проведения массовых экспериментов?

За границей существует специальная лига радиоисследований, в работах которой принимают самое активное участие радиолюбители. На основе их наблюдений делаются серьезные научные выводы, доклады, пишутся статьи и т. д. Особенно широкие размеры приняла такая форма участия радиолюбителей в научно-исследовательской работе, как массовые наблюдения за явлениями так называемого «Люксембургского эффекта» (у нас он носит название «накладок», или «перекрестной модуляции в эфире») и радиоэха.

Все эти факты наглядно говорят о необходимости немедленно приступить к развертыванию широкой научно-исследовательской работы силами наших радиолюбителей. По инициативе редакции «Радиофронта» Центральное бюро Секции коротких волн выделило специальную группу для обобщения результатов двух последних тэстов. Но этого совершенно недостаточно. Необходимо разработать подробный план развертывания научно-исследовательской работы, установить деловой контакт с соответствующими институтами, придать этому делу массовый характер.

При наших огромных пространствах мы должны ясно представлять себе условия радиосвязи, знать характер распространения волн различной длины в разное время года и суток. В этом вопросе радиолюбители могут сказать свое веское слово.

Необходимо немедленно развернуть работу и по линии изучения явления «накладок». В этом вопросе в последнее время не видно никакого серьезного движения вперед. Почему бы и здесь не воспользоваться услугами радиолюбителей?

Разве нельзя привлечь радиолюбителей к проведению такой важной работы, как выяснение районов, пораженных «накладками»? Можно и нужно. Необходимо только рассказать, что собой представляет явление «накладок» и как его определить, для того чтобы плохую работу приемника не об'ясняли явлением... «накладок».

Наконец большое значение имеет начинающее сейчас развертываться движение за освоение ультракоротких волн. Этот участок волнового диапазона еще очень мало изучен. И для радиолюбителей, работающих на укв, предоставляется чрезвычайно широкое поле деятельности, исключительные возможности для разработки совершенно нового вопроса, мало изученного даже различными институтами.

Радиолюбительство — школа массовых экспериментов. Это огромная сила, игнорировать которую на научно-исследовательском фронте было бы явным преступлением.

Задача сейчас состоит в том, чтобы создать резкий перелом в этом вопросе, добиться того, чтобы радиолюбительское движение в полном смысле стало «массовой радиолабораторией», активной силой в научно-исследовательской деятельности на радиофронте.

Массовая радиоучеба в Ташкенте

Узбекский радиокомитет совместно с Ташкентским горкомом комсомола наметили ряд мероприятий по работе с радиолюбителями. На специальном совещании комсомольского актива и радиолюбителей обсуждался план массовой кружковой радиоучебы.

К одиннадцати основным промышленным предприятиям Ташкента прикреплены работники Узбекского радиокомитета. Они помогут наладить радиолюбительскую работу на фабриках и заводах.

Проводится конкурс на лучшую любительскую приемную аппаратуру, изготовленную юными радиолюбителями-конструкторами. Лучшие работы юных конструкторов будут премированы.

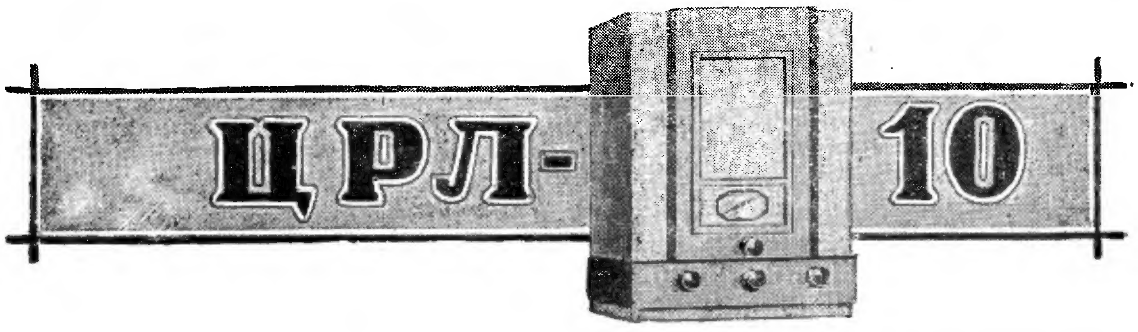
Радиофицированный Ленинград

Ленинград по приемной радиосети стоит в первых рядах радиофицированных городов Советского союза.

В его «радиохозяйство» входят: 31 220 ламповых приемников, из которых 360 коллективного пользования, 650 детекторных приемников. Трансляционной сетью охвачено 84 500 абонентов. Нет почти такой улицы, где бы не проходили радиолинии. Их протяжение более 1 200 *км*.

Постройка в этом году трех новых районных подстанций, мощностью в 1 *квт* каждая, значительно улучшила слышимость по радиотрансляционной сети. До конца года вступят в строй еще три районных подстанции такой же мощности. В отдаленных районах города (Лесной, правый берег Невы) заработали новые подстанции.

Реконструируется мощная 100-киловаттная Ленинградская радиостанция им. Кирова. На ней устанавливается задающий генератор, позволяющий точно держать присвоенную станции волну, а также обеспечить благодаря повышению процента модуляции более художественную передачу.



Л. В. Миттельман

Ленинградский завод им. Казицкого приступил к массовому выпуску нового радиовещательного супергетеродинного приемника ЦРЛ-10. Этот приемник в ближайшее время поступит в продажу и наши радиолюбители смогут познакомиться с его работой.

Целью настоящей статьи является ознакомление читателя журнала как с конструктивными и электрическими данными приемника и его отдельными деталями (первая часть), так и с целым рядом практических и расчетных величин, которые могут быть полезными любителю при самостоятельном конструировании супергетеродина. Предполагается, что читатель знаком с основными принципами работы супергетеродина и отличием его от приемников прямого усиления.

Приемник ЦРЛ-10 обладает целым рядом свойств, коренным образом отличающих его от всех выпущенных нашей радиопромышленностью любительских аппаратов. Отличия эти в основном сводятся к следующим: 1) новые лампы; 2) малые катушки американского типа; 3) автоматическая регулировка громкости.

Эти три качества ставят приемник ЦРЛ-10 на уровень среднего европейского супергетеродина второго класса (супергетеродином второго класса считается такой, который не имеет усиления высокой частоты и не приспособлен для приема коротких волн).

Из приведенной схемы (рис. 1) явствует, что в приемнике отсутствует усиление высокой частоты. Предварительная селекция осуществляется полосовым фильтром, составленным катушками *4* и *5* (на длинноволновом диапазоне) и катушками *7* и *8* (на средневолновом диапазоне) с соответствующими переменными конденсаторами. Этот полосовой фильтр связан с антенной индуктивно, в самом же фильтре связь является комбинированной и состоит из «внешнеемкостной» (конденсатор *94*) и «внутреннеемкостной» (конденсатор *36*).

Первой лампой, выполняющей роль первого детектора, гетеродина и смесителя, является пентагрид СО-183 завода «Светлана». Катушки *9* и *11* служат самоиндукциями настраивающегося контура гетеродина (длинноволнового и средневолнового диапазонов), катушки *10* и *12* — катушками обратной связи анодной сетки гетеродина с управляющей. Конденсаторы *33* и *34* совместно с полупеременными конденсаторами *21* и *22* служат корректирующими емкостями, поддерживающими на всем диапазоне постоянную разность частот между колебаниями гетеродина и принимаемого сигнала (о расчете их см. книгу инж. Серапина «Супергетеродины»). В анодную цепь пентагрида включен первый полосовой фильтр промежуточной частоты, настроенный на частоту 110 килоциклов в секунду. Эта частота равна разности между частотой гетеродина и принимаемой. Схема включения первого фильтра промежуточной частоты является несколько необычной и напоминает схему автотрансформатора.

Связь между контурами фильтра индуктивная, простая, что характерно для полосового фильтра, работающего на одной частоте. Второй контур фильтра работает в цепи сетки пентода высокой частоты СО-182.

Анодной нагрузкой этой лампы служит второй

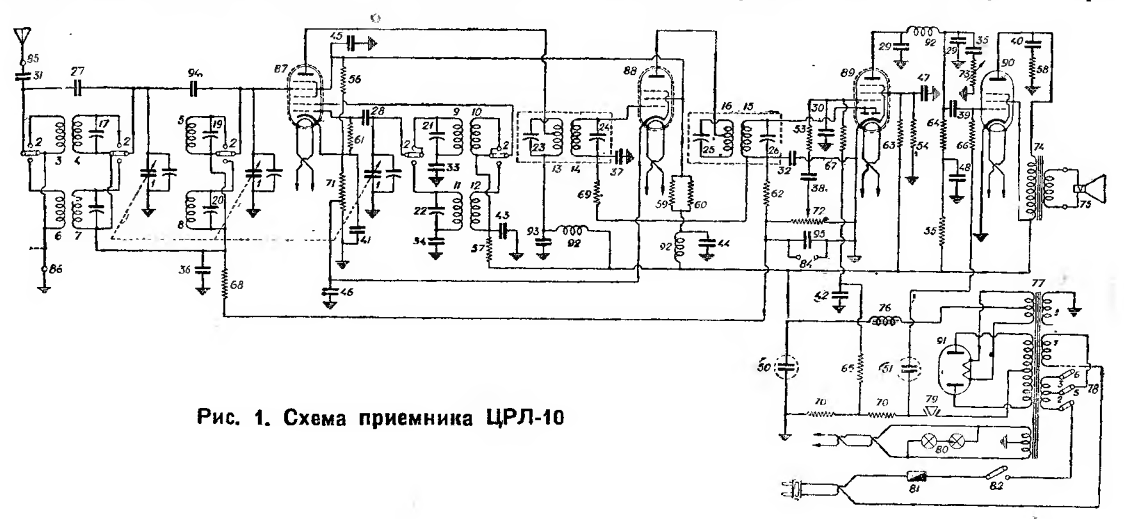


Рис. 1. Схема приемника ЦРЛ-10

фильтр промежуточной частоты, включенный таким же образом, как и первый. Второй контур этого фильтра находится в цепи диодного детектора: двойного диода-пентода (ДДП) СО-193. Аноды лампы соединены параллельно и нагрузкой является сопротивление регулятора громкости 72 и сопротивление 62. Регулировка громкости осуществляется перемещением ползунка переменного сопротивления 72, чем достигается подача различных амплитуд модуляционной частоты на сетку ДДП. Таким же образом регулируется громкость в случае включения адаптера. В сеточной цепи ДДП находится делитель напряжения, составленный сопротивлениями 53 и 67, предохраняющий лампу от перегрузки.

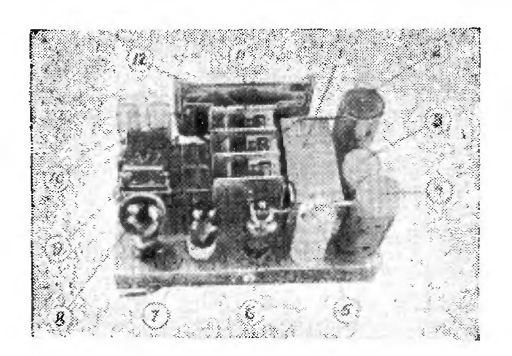


Рис. 2. Вид шасси приемника. 1 — блок катушек в экране, 2 — пентагрид СО-183, 3 — первый фильтр промежуточной частоты в экране, 4 — высокочастотный пентод СО-182 в экране, 5 — второй фильтр промежуточной частоты в экране, 6 — двойной диод-пентод СО-193. 7 — оконечный пентод СО-187, 8 — кенотрон ВО-116, 9 — силовой трансформатор, 10 — электролитические конденсаторы, 11 — блок переменных конденсаторов, 12 — верньер

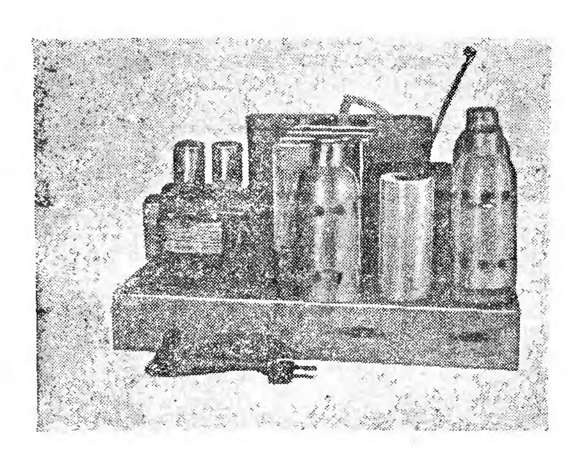


Рис. 3. Вид шасси приемника сзади (производственный образец)

В анодной цепи ДДП находится нормальная омическая нагрузка 64, с которой через конденсатор 39 напряжение попадает на сетку оконечного пентода СО-187, имеющего своей нагрузкой низкоомную катушку динамика, включенную через соответствующий выходной трансформатор. Цепь из конденсатора 35 и переменного сопротивления 73 работает как регулятор тона. Авторегулировка громкости осуществляется подачей минуса выпрямленного детектором напряжения с сопротивлений 72 и 62 на сетки ламп СО-183 и СО-182. Все контуры преселектора и гетеродина переключаются единым переключателем. Приемник питается от сети переменного тока 110—127—220 V, причем фильтром выпрямителя служит П-образная система, составленная катушкой подмагничивания динамика и двумя электролитическими конденсаторами завода «Красная заря» или «Электросигнал», емкостью по 8 μF. Смещения на сетки ламп задаются сопротивлением 80, стоящим в цепи всего выпрямленного тока, и сопротивлением 71, стоящим в цепи катода СО-183.

Таким образом схема ЦРЛ-10 является нормальной схемой современного супергетеродина, и «сердцем» ее являются новые многоэлектродные лампы. С точки зрения конструктивного оформления приемника наибольший интерес представляют следующие детали: 1) блок катушек преселектора и гетеродина, 2) переключатель диапазонов, 3) фильтры промежуточной частоты, 4) блок переменных конденсаторов.

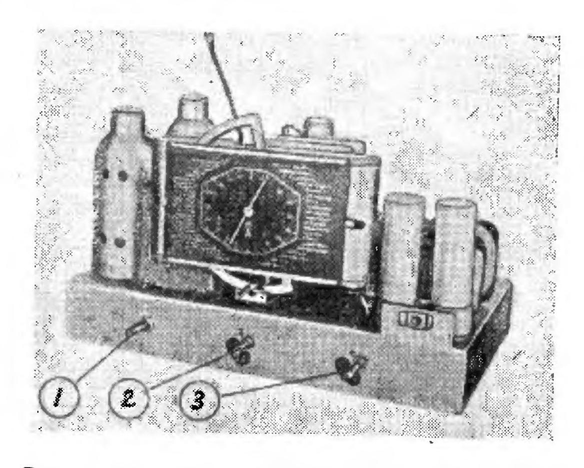


Рис. 4. Вид шасси приемника спереди. 1 — ручка переключателя диапазона, 2 — ручка регулятора громкости, 3 — ручка регулятора тона

Рассмотрим поочередно все эти детали. Катушки преселектора и гетеродина намотаны проводом 0,1 ПШЭ. Они имеют внутренний диаметр 12 *мм*, ширину намотки около 6 *мм* и глубину от 2 до 8 *мм* (в зависимости от необходимой самоиндукции), намотка многослойная, американского типа. Каждый диапазон представлен отдельной катушкой, разбитой на две половины, которые соединены последовательно, сидят на общем отдельном каркасе (каждый диапазон имеет свой каркас) и могут быть передвигаемы друг относительно друга, чем достигается возможность изменения общей самоиндукции (как известно, общая самоиндукция двух последовательно соединенных катушек, связанных индуктивно, выражается, как $L_1 + L + 2M = L_{общ}$, где M — коэфициент взаимоиндукции, зависящий от расстояния между катушками. Под каждой катушкой находится небольшой полупеременный конденсатор. Все катушки преселектора и гетеродина собраны в общем экране (этот экран виден на фото рис. 2). Планка, на которой сидят катушки, приподнята над плоскостью панели для удобства настройки и монтажа. Устройство полупеременного конденсатора должно быть ясно из чертежа: вращением винта с помощью отвертки, вставленной в каркас сверху, достигается изменение расстояния между пластинками конденсатора. Наличие отдельных

подстроечных емкостей в каждом диапазоне весьма удобно, ибо если бы имелась лишь общая подстроечная емкость (например только у переменного конденсатора), то при подстройке одного диапазона сбивалась бы настройка другого и т. д.

Переключатель диапазонов имеет три положения: два крайних соответствуют двум диапазонам приемника, среднее — включению адаптера. Переключатель представляет собой три сдвоенных переключателя, посаженных на общую ось. Каждое положение переключателя фиксируется шариком, попадающим в соответствующее гнездо. Как видно из фото, контактами являются пружинки изогнутой формы (сделанные из фосфористой бронзы), а «ползунками» — стальные шарики, заштампованные в пертинаксовые кружки. Стальные шарики дают, с одной стороны, постоянный контакт (трущийся) со скобкой из фосфористой бронзы, а с другой — поочередно контактируют с каждой из пружин. Различные расстояния между отдельными панельками с переключателями по длине блока об'ясняются стремлением уменьшить емкость между монтажем схемы гетеродина и преселектора. Переходим к рассмотрению конструкции фильтров промежуточной частоты. Катушки фильтра выполнены так же, как и катушки преселектора и гетеродина, они имеют тот же внутренний диаметр, ту же ширину намотки, но намотаны проводом 0,15 ПШЭ. Связь между катушками регулируется простым передвижением их по общему каркасу, чем достигается изменение коэфициента взаимоиндукции. Конденсаторы фильтра — полупеременного типа — крепятся на верхней карболитовой панельке, сидящей на пресшпановой трубке. Необходимо отметить, что крепление этой трубки к нижней и верхней панелькам осуществлено с помощью специальных накатанных латунных букс, сидящих на верхней и нижней панельках и закрепленных в трубке клеем и небольшой шпилькой. Необходимость такого способа крепления стала очевидной после того, как проделанное исследование показало, что сплошной латунный стержень вносит значительные потери. Каждый контурный конденсатор состоит из четырех латунных пластинок и трех слюдяных прокладок. Одна из пластинок служит для крепления всего конденсатора к панельке, эта пластинка имеет толщину около 1 *мм*; в середине панельки имеется отверстие с нарезкой. Начальную емкость составляют три пластинки: две широких и одна узкая, разделенных слюдяными прокладками толщиной в 0,05—0,06 *мм*. Сквозь эту систему проходит винт, который, не касаясь средней (узкой) пластинки, ввинчивается в верхнюю толстую пластинку и таким образом закрепляет весь конденсатор. На выступающую часть винта навинчивается гайка, прижимающая четвертую упругую пластинку из фосфористой бронзы, представляющую собой переменную часть емкости. Фильтр заключен в экран, имеющий сверху два отверстия для подстройки конденсаторов. На рис. 7 изображен экран для фильтра, стоящего в анодной цепи пентода СО-182, потому он имеет металлический чулок для вывода анода.

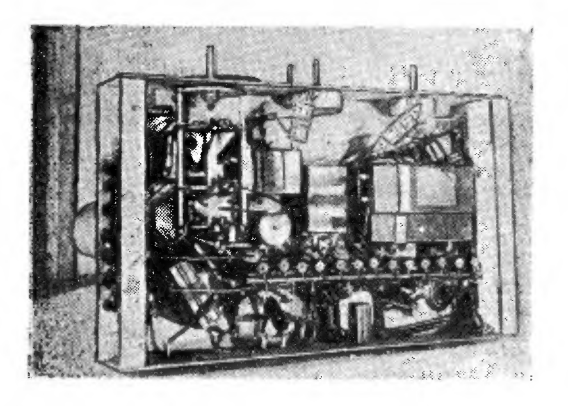


Рис. 5. Монтаж под горизонтальной панелью

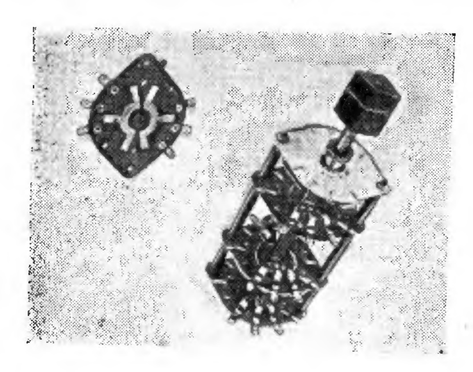


Рис. 6. Переключатель

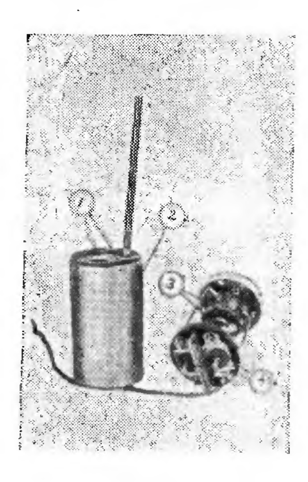


Рис. 7. Фильтр промежуточной частоты, 1 — отверстия в экране для подстройки конденсаторов, 2 — экран, 3 — Катушки фильтра промежуточной частоты

Блок переменных конденсаторов со шкалой и верньером является наиболее ответственной деталью в приемнике. Так как управление приемником осуществляется без каких бы то ни было коррекций, то от конденсаторов переменной емкости требуется высокая точность подгонки, которая достигается с помощью разрезания крайних пластин подвижных систем на секторы и отгибанием их. Расхождения емкости по всей шкале в блоке конденсаторов ЦРЛ-10 не превышают 0,5%, а потому блок может быть отнесен к числу деталей первого класса точности. Конструктивно блок отличается от всех ранее выпущенных одноименных деталей тем, что представляет собой самостоятельную цельную единицу, которая при монтаже абсолютно не нуждается ни в какой дополнительной сборке. На фото (рис. 9) видны коррекции начальной емкости, осуществленные в виде одиночных пластинок, прижимаемых к корпусу

винтом. Верньер представляет собой железное полукольцо, по внутренней стороне которого трется небольшой стальной ролик, прижимаемый пружиной. Замедление верньера 1 : 32. Шкала «аэропланного» типа (в виде часов) освещается изнутри двумя лампочками.

Шасси приемника вставлено в ящик, вверху которого укреплены динамик и выходной трансформатор. Динамик и выходной трансформатор помещены на с'емной доске, привинчивающейся изнутри.

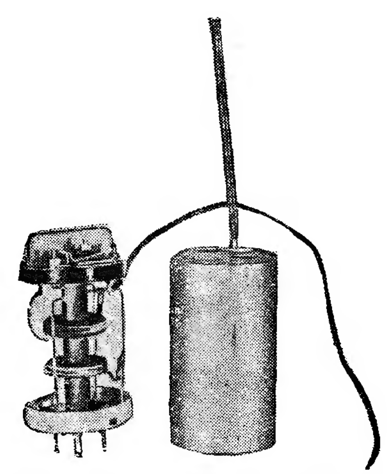


Рис. 8. Фильтр промежуточной частоты

Фотографии приемника, приведенные на рис. 2, 3, 4, не все относятся к одному образцу; рис. 2 представляет первый опытный образец Центральной радиолаборатории, все же остальные — производственный образец завода им. Казицкого.

Несколько слов о лампах, примененных в схеме ЦРЛ-10 (к сожалению, в распоряжении изыскательной лаборатории до сих пор нет подробных характеристик всех ламп приемника).

Пентагрид СО-183 имеет 8 выводов: 7 внизу и 1 наверху. Наверху расположена управляющая сетка детектора, все остальные электроды выведены снизу. Основные параметры: коэфициент усиления по управляющей сетке детектора 400—500, крутизна по той же сетке — 1,9 mA/V, крутизна преобразования (отношение *эдс* промежуточной частоты на анодной цепи к напряжению сигнала, поданного на сетку детектора) в схеме ЦРЛ-10 — около 20—30. Режим: анодное напряжение 240 V, напряжение на экранирующей сетке около 100 V, смещение на управляющей сетке около 3 V, напряжение на анодной сетке гетеродина 160 V.

Пентод высокой частоты СО-182 имеет нормальную пятиштырьковую цоколевку и один вывод наверху (анод). Основные его параметры: коэфициент усиления порядка 2 500, крутизна 2,5—3 mA/V, емкость анод—управляющая сетка—0,008 μμF. Режим: анодное напряжение 240 V, напряжение на экранирующей сетке—около 100 V, смещение на управляющую сетку — около 1,5 V.

Двойной диод-пентод СО-193 имеет 8 выводов: 7 внизу и 1 наверху (управляющая сетка). Основные параметры: коэфициент усиления 500—600, крутизна 1 mA/V, внутреннее сопротивление каждого диода порядка 10 000—15 000 Ω. Нормальным режимом детектирования следует повидимому признать подачу на диод амплитуд не ниже 2 V. Режим пентодной части: анодное напряжение 140—160 V, напряжение на экранирующей сетке 15—20 V, смещение на управляющей сетке 1 V.

Лампа оконечный пентод СО-187 имеет 7 ножек внизу, из которых используется лишь 6. Основные параметры: крутизна 6 mA/V, коэфициент усиления 350—400, мощность рассеяния на аноде 10 W. Режим: анодное напряжение и напряжение на экранирующей сетке 250 V, смещение на управляющей сетке 5—7 V, рабочий анодный ток 35 mA. Все описанные лампы за исключением последней имеют стандартный подогревный катод (напряжение 4 V и ток 1 A). СО-187 имеют ток накала 2 A. После такого предварительного обзора схемы, конструкции и параметров ламп можно перейти к ознакомлению с основными параметрами всего приемника.

Приемник ЦРЛ-10 рассчитан на диапазон волн от 220 до 1 900 *м* с провалом между 550—735 *м*. Диапазон длинных волн заключен между 735 и 1 900 *м* и коротких—между 220 и 550 *м*. Чувствительность приемника по всему диапазону колеблется (у разных образцов и на разной длине волны) от 20 до 150 μV при мощности 0,2 W на выходе. Преимущества ЦРЛ-10 как супергетеродина перед обычным линейным приемником сказываются в том, что изменение чувствительности по диапазону происходит не так резко, как в приемнике прямого усиления. Это обстоятельство является следствием того, что основное усиление в супере осуществляется на промежуточной частоте, где все параметры контуров остаются неизменными в любом месте диапазона. Кроме того схема антенной связи построена с расчетом на более или менее равномерную передачу частот по диапазону. Следующим весьма существенным параметром приемника является ширина полосы пропускаемых частот, характеризующая одновременно его избирательность и качество воспроизведения спектра акустических частот. О необходимой ширине полосы для радиовещательного приемника существует большое количество весьма разноречивых мнений, основанных на тех или иных экспериментах или теоретических построениях.

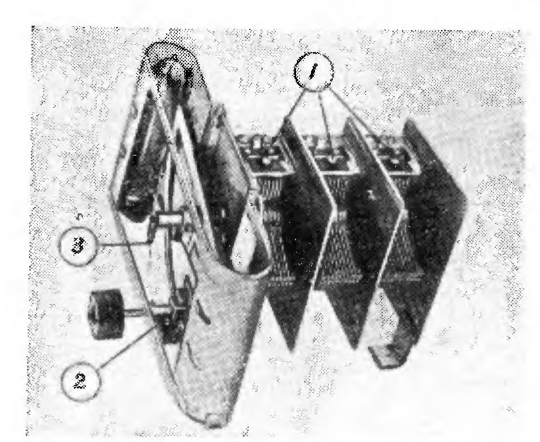


Рис. 9. Блок переменных конденсаторов, 1 — коррекции начальной емкости, 2—верньерная ручка с пружинкой, 3—стрелка

Экспериментирование с отдельными элементами ЦРЛ-10 и с приемником в целом, а также изучение целого ряда зарубежных практических данных внесли в этот вопрос некоторую ясность. Определяющими ширину полосы оказались в основном два фактора: 1) необходимость получения сравнительно высокой избирательности и 2) на-

личие специфического шума от атмосферных помех при приеме, резко уменьшающегося при известном сужении полосы. Этим двум требованиям (высокая избирательность и малый шум), как показал опыт, удовлетворяет ширина полосы пропускания порядка 3 000—5 000 периодов. Для сравнения нелишним будет указать, что супергетеродин немецкой фирмы «Schaleco-Radio», имеющий схему, аналогичную ЦРЛ-10, обладает полосой в 3 000—3 500 периодов. Исходя из всех этих соображений,

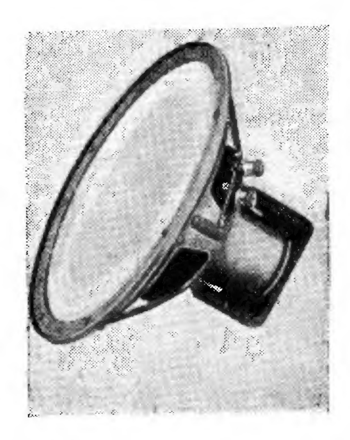


Рис. 10. Динамик

ширина полосы в ЦРЛ-10 подгоняется в пределы 3 000—5 000 периодов. Изменение ширины полосы по диапазону происходит примерно в этих же пределах, что также свойственно лишь приемнику супергетеродинного типа (в приемнике типа ЭКЛ-34 при некотором определенном положении обратной связи полоса меняется по диапазону в 5—7 раз). Тот же супер «Schaleco» имеет изменение полосы по диапазону в пределах 500 периодов.

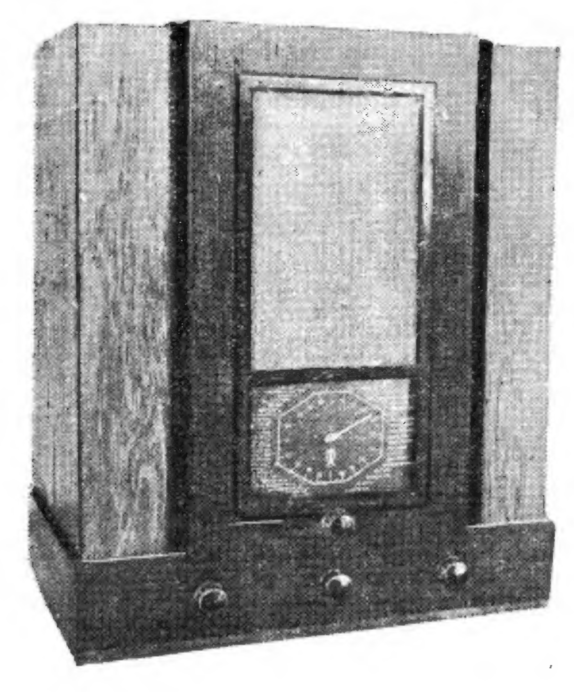


Рис. 11. Общий вид приемника

Последний вопрос о выходной мощности и ручной регулировке громкости (об АВК будет сообщено дополнительно). Оконечная лампа приемника позволяет получить максимальную мощность в 1—1,5 W. При этом величина нелинейных искажений достигает 13—15%. Регулировка громкости потенциометром, включенным в цепи диода, производится весьма плавно — от 0 до максимума.

Вопросы полосы пропускания частот, чувствительности и формы резонансной кривой являются наиболее сложными и разрешаются весьма различными путями. Если чувствительность в основном зависит от качества, типа и количества ламп в приемнике, то полоса и форма резонансной кривой при применяемых лампах зависят исключительно от качества и количества контуров. Иностранные фирмы весьма часто делают контуры на феррокарте, что обеспечивает малое затухание и, следовательно, если можно так выразиться, свободный выбор резонансной кривой и избирательности. Встречаются также конструкции воздушных катушек с пониженным затуханием и, наконец, специальные, многоконтурные полосовые фильтры по промежуточной частоте, обеспечивающие резкое спадание боков резонансной кривой.

В следующей статье читатель найдет подробное изложение данных контуров приемника ЦРЛ-10.

ОТ РЕДАКЦИИ:

Статья т. МИТТЕЛЬМАНА знакомит читателя с первым советским супергетеродином, который должен быть выпущен в ближайшее время заводом им. Казицкого.

К оценке этого приемника редакция еще вернется в одном из очередных номеров «Радиофронта».

КОМПАКТНЫЙ ГРИДЛИК

Удобный, компактный гридлик можно изготовить из сопротивления Каминского, в отверстие фарфоровой трубочки которого следует поместить самодельный конденсатор.

Емкость такого конденсатора зависит от того, как плотно свернута трубочка и от толщины пропарафинированной бумаги.

Я брал от обычного микрофарадного (вышедшего из строя) конденсатора ленточку длиной в 4 *см*, подвернул обрезы, чтобы пластинки станиоля не замыкались. Затем вывел от каждого листочка медные проводнички и свернул ленточку в трубочку, которую поместил в отверстие сопротивления Каминского. Медные проводнички конденсатора следует навить и припаять к медным пластинкам сопротивления Каминского.

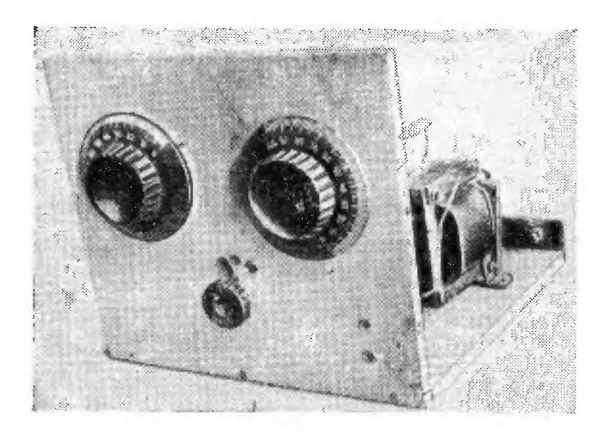
Сопротивление Каминского взято в 1 мегом.

В. Ф. Терещенко

О ВЫВОДНЫХ ПРОВОДНИЧКАХ ДИНАМИКА

У некоторых динамиков, выпускаемых нашими заводами, выводные проводнички звуковой катушки прикрепляются возле самой обмотки, вследствие чего при обламывании выводов их очень трудно опять присоединить. Для того чтобы избежать этого обламывания в непосредственной близости от звуковой катушки, надо выводной проводничок по длине в 10—20 *мм* приклеить к диффузору полоской плотной, тонкой бумаги, после чего обламывания проводничка в новом месте не страшны из-за легкости ремонта.

Н. Беляев



О-V-О С ПЕНТОДОМ

ДЛЯ МЕСТНОГО ПРИЕМА

Квятинский

Чтобы получить чистый и художественный прием местных станций, не говоря уже о дальнем приеме, нужен приемник, хорошо работающий на динамик. Вполне удовлетворительными в этом

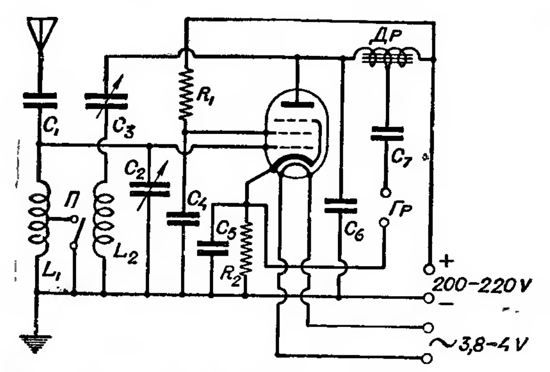


Рис. 1. Схема приемника

отношении у нас являются приемники ЭЧС или РФ-1. Но эти приемники не всякому доступны: первый по своей стоимости, а второй — по трудности сборки и налаживания.

Если ограничиться слушанием только передач местных станций, отказавшись от дальнего приема, который, кстати сказать, в радиослушательской программе занимает небольшое место (в особенности в условиях летнего приема), то нет нужды приобретать ЭЧС или строить РФ-1.

При сравнительно небольших затратах можно собрать описываемый в данной статье одноламповый приемник, дающий при наличии наружной антенны чистый и достаточно громкий прием местных станций, работая на полуваттный динамик.

В центральной части Москвы на такой приемник принимаются с одинаковой громкостью станции им. Коминтерна, РЦЗ и ВЦСПС. Станция МОСПС до прекращения ее работы принималась с большой громкостью даже на комнатную антенну.

СХЕМА

Схема приемника, как это видно из рис. 1, представляет собой одноламповый регенератор с лампой СО-122. Применение анодного детектирования обеспечивает чистоту приема и повышенную остроту настройки. Дроссельный выход введен в расчете на высокоомный репродуктор. При пользовании низкоомным динамиком дроссельный выход должен быть заменен соответствующим выходным трансформатором.

ДЕТАЛИ

Катушки самоиндукции L_1 и L_2 мотаются обе на одном цилиндрическом каркасе, склеенном из прешпана. Размеры его указаны на рис. 2. Катушка L_1 разбита на две секции: средневолновая часть состоит из 80 витков провода 0,25 ПШД или ПШЭ, длинноволновая — из 130 витков провода 0,15 в той же изоляции. Катушка L_2 состоит из 40 витков провода 0,15 ПШД или ПЭ, намотанных по 20 витков с каждой стороны катушки L_1.

Дроссель *Др* можно взять от выпрямителя ЛВ-1. Лучшие конечно результаты даст специальный дроссель для пентода, описанный в № 2 «РФ» за 1933 г. В покупном дросселе вывода средней точки нет и такой дроссель придется перемотать для того, чтобы сделать отвод от середины намотки.

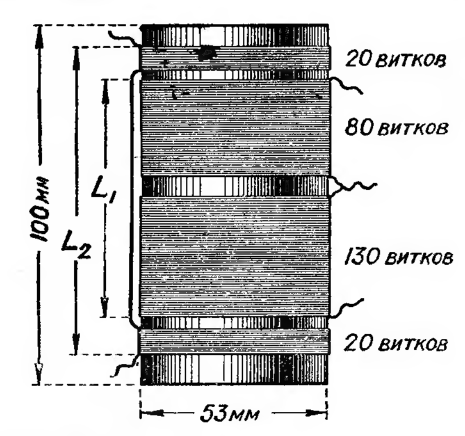


Рис. 2. Катушки самоиндукции

Конденсаторы C_2 — переменный с воздушным или твердым диэлектриком, емкостью около 500 *см*, C_3 — переменный с твердым диэлектриком завода «Химрадио» или «СЭФЭ», емкостью в 300—500 *см*. Конденсаторы C_1, C_4, C_5, C_6 и C_7 постоянные. Емкости их: C_1 равно 300—400 *см*, C_4 — 0,1—0,25 μF, C_5 — 2 μF, C_6 — 100 *см* и C_7 — 2 μF.

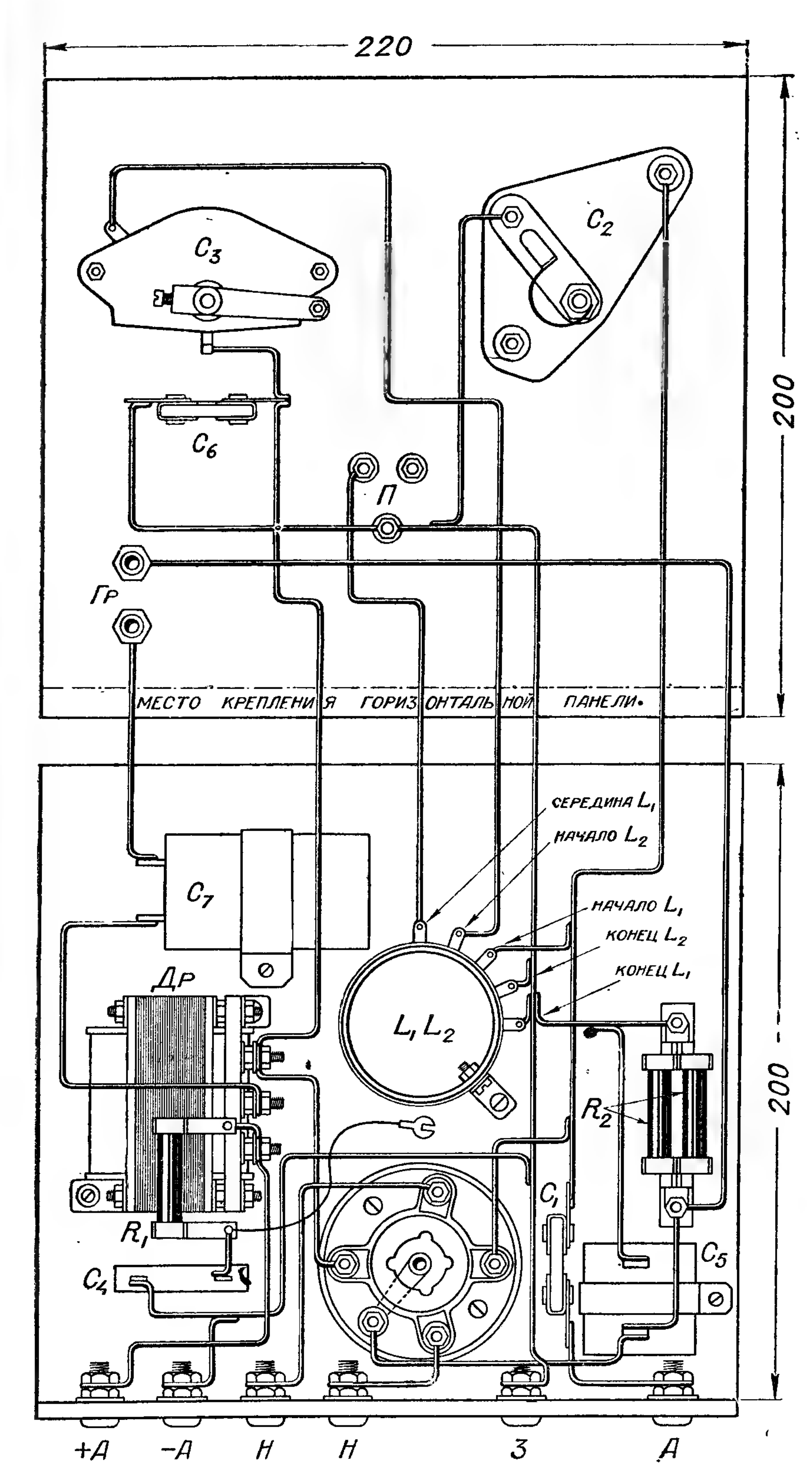


Рис. 3. Монтажная схема приемника

Данные схемы:

Катушка L_1 (средневолновая часть) — 80 витков, провод 0,25 ПШД или ПЭ. Длинноволновая — 130 витков, провод 0,15.

Катушка L_2 — 40 витков провода 0,15 ПШД или ПЭ, намотанных по 20 витков с каждой стороны катушки.

Конденсаторы: C_2 — переменный емкостью около 500 см, C_3 — переменный, емкостью в 300—500 см. Конденсаторы C_1, C_4, C_5, C_6 и C_7—постоянные.

Емкость C_1 — от 300 до 400 см, C_4 — от 0,1 до 0,25 μF, C_5—2 μF, C_6—100 см, C_7 — 2 μF.

Сопротивления R_1 — 8 000 Ω, R_2 от 1 500 до 20 000 Ω (подбирается)

Сопротивления R_1 и R_2 Каминского; $R_1 = 8\,000\ \Omega$, $R_2 = 1\,500—20\,000\ \Omega$, последнее надо подобрать при работе приемника на наибольшую громкость.

ПИТАНИЕ

Питание приемника может быть осуществлено от любого маломощного выпрямителя, с которого можно снять 25—30 mA выпрямленного тока напряжением в 200—250 V и имеющего накальную обмотку на 4 V для питания накала ламп приемника.

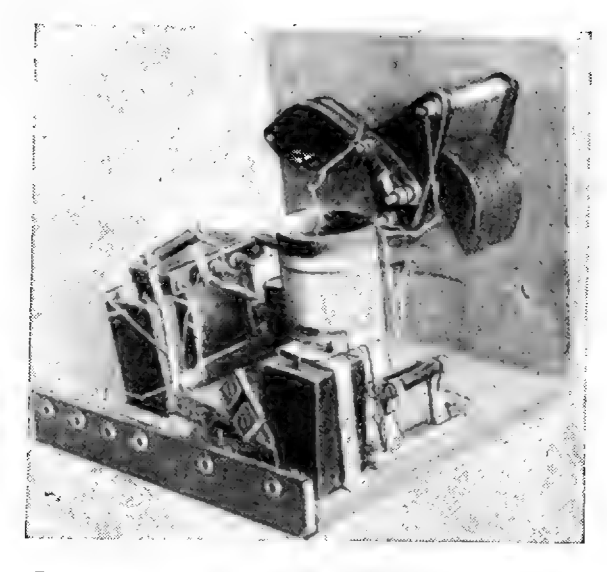


Рис. 4. Фото монтажа приемника

Налаживания этого приемника по существу не требуется. Правильно по схеме собранный, он сразу заработает. Следует только предупредить, что настройка у него очень острая, и станцию при быстром повороте ручки конденсатора можно проскочить.

ОТ РЕДАКЦИИ.

Приемник т. Квятинского был принесен им в лабораторию «Радиофронта», где и был испытан. Испытания показали, что приемник работает достаточно громко для хорошего приема местных станций и во всяком случае громче, чем такой же приемник с трехэлектродной лампой.

Редакция помещает описание приемника т. Квятинского, работающего на пентоде СО-122, несмотря на то, что в последние месяцы этого пентода в продаже не было. Временное исчезновение пентода об'яснялось некоторыми недостатками его конструкции, которые заставили «Светлану» прекратить его выпуск и взяться за переделку. В настоящее время эта работа окончена, и с начала июля пентод СО-122 снова пущен в производство и в августе — сентябре должен появиться в магазинах.

ЦИЛИНДР ИЗ ИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА К ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЮ „ВСЕВОЛНОВОГО"

Для переключателя диапазонов «Всеволнового» в качестве цилиндрика из изоляционного материала мною были употреблены два цоколя малого размера от перегоревших микроламп.

Процесс изготовления сводится к следующему.

У цоколей выбиваются легкими ударами «накальные» ножки как несимметричные; оставшиеся ножки (анод — сетка) послужат в дальнейшем для неподвижного укрепления их на оси переключателя путем пайки. Затем расширяются отверстия в центре цоколей, чтобы можно было их надеть на ось. Чтобы цоколи получили устойчивое закрепление на оси, к ним делаются два фанерных кружочка-донышка. Укрепление и расположение цоколей на оси переключателя ясно видны из рис. 1.

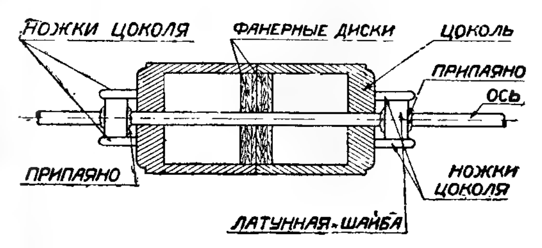


Рис. 1

До окончательного закрепления цоколей на них размечаются и сверлятся отверстия для болтиков, служащих контактами замыкания прижимающихся к ним пластинок, имеющих соединение с соответствующими частями схемы. Общий план разметки отверстий схематически показан на развертке поверхности обоих цоколей (рис. 2). Под се-

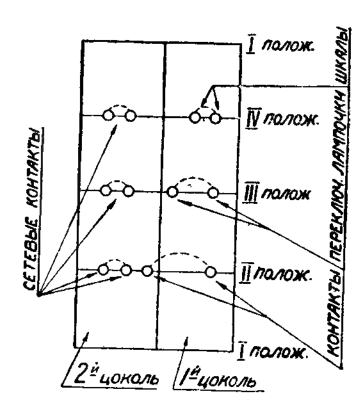


Рис. 2

тевые болтики необходимо поджать латунную полоску для того, чтобы при переключении на другой диапазон прижимающиеся пластинки скользили по полоске и не разрывали цепи. Группа болтиков, переключающих лампочки в «софите», внутри соединяется между собой попарно. Положение цилиндра, образованного двумя цоколями, с группами болтиков должно быть строго согласовано с ребрами четырехгранной шайбы фиксатора. Холостому положению переключателя соответствует прижим контактных пластинок к материалу цоколей.

С. А. Радионов



Л. К.

Обратная связь конечно является своего рода «пережитком». Техника сегодняшнего дня безусловно дает возможность обойтись в приемниках без обратной связи. Двукратное усиление высокой частоты по методу прямого усиления или соответствующее усиление промежуточной частоты в супергетеродинах при использовании новейших ламп — хороших высокочастотных пентодов — обеспечивает высокую чувствительность приемников без всякой обратной связи. Но широкие радиолюбительские массы еще не скоро будут располагать приемиками такого рода. На ближайшие годы наиболее распространенными останутся конечно менее сложные и дорогие приемники, в которых недостаток так сказать «естественного» усиления компенсируется обратной связью.

Поэтому статья на тему о нормально работающей обратной связи не может считаться уже ненужной, тем более, что в современных приемниках с усилением высокой частоты, например типа 1-V-1 или 1-V-2, работа обратной связи во многом отличается от работы в приемниках старого типа без усиления высокой частоты. В применяемых теперь приемниках обратная связь очень капризна и отрегулировать ее работу во много раз труднее, чем в регенераторах прошлых лет. Можно без преувеличения сказать, что очень редко встречаются приемники любительской постройки с мало-мальски нормально работающей обратной связью да и в фабричных примниках работа обратной связи часто оставляет желать лучшего.

Выполнение приемиков в точности по описаниям в журналах вовсе не исключает необходимости знать условия нормальной работы обратной связи и правила ее регулировки. Те мелкие отступления, которые всегда неизбежны даже при самом тщательном повторении приемника, некоторая разница в величинах сопротивлений, в напряжении, даваемом силовым трансформатором, в лампах и т. д., — приводят к тому, что каждый построенный экземпляр приемника имеет свой норов и нуждается в индивидуальной регулировке.

ОСНОВНЫЕ НЕПОЛАДКИ

Различных неполадок, встречающихся в работе обратной связи, очень много, но в основном их можно свести к следующим: затягивание, отсутствие мягкого подхода, влияние на настройку, резко неодинаковое влияние конденсатора обратной связи на возникновение генерации в пределах различных волн одного диапазона, сильная зависимость от антенны, сильная зависимость от каскада усиления высокой частоты, провалы, рев при переходе точки возникновения генерации.

Многие из этих неполадок имеют общие причины или тесно связаны друг с другом, но мы, для того, чтобы резче подчеркнуть их, будем стараться рассматривать их по возможности отдельно.

ЗАТЯГИВАНИЕ И ПОДХОД «ЩЕЛЧКОМ»

Под затягиванием генерации понимается следующее явление: для того чтобы вызвать генерацию, приходится значительно ввести конденсатор, регулирующий обратную связь, для того же чтобы после этого сорвать генерацию, приходится выводить конденсатор намного делений шкалы назад. Например генерация возникает только при введении конденсатора обратной связи, скажем, до 70-го деления, а чтобы сорвать генерацию приходится выводить его до 60-го или 50-го деления. В результате получается резкое несовпадение тех делений шкалы конденсатора обратной связи, на которых возникает и срывается генерация. Этот недостаток особенно неприятен потому, что при наличии затягивания режим обратной связи очень неустойчив. Для хорошего приема слабых станций приходится доводить обратную связь почти до точки возникновения генерации, но вследствие неустойчивости режима приемник, «подведенный» близко к генерации, часто начинает самопроизвольно генерировать и прием при этом конечно пропадает. Для срыва генерации приходится «далеко» выводить конденсатор и затем, добившись срыва, снова вводить его, для того чтобы стало слышно станцию. В совсем плохо отрегулированных приемниках эта разница между положением конденсатора обратной связи при возникновении генерации и при срыве достигает половины шкалы конденсатора и больше.

Причины затягивания генерации бывают разнообразны. Затягивание может происходить вследствие плохого подбора утечки сетки (гридлика). Величину этой утечки надо попробовать менять. В батарейных приемниках следует пробовать присоединять утечку сетки детекторной лампы к плюсу накала, к минусу накала и к средней точке, т. е. к середине сопротивления в 100—200 Ω, соединяющего плюс и минус накала. При этом надо иметь в виду, что утечка или сопротивление со средней точкой присоединяются непосредственно к нити накала лампы, как показано на рис. 1, т. е. к точкам *a* и *b*, а не за реостатом накала. Если на детекторном месте работает бариевая лампа, то утечку лучше всего присоединять к плюсу накала или к средней точке. Если же детекторная лампа торированная, то лучшие результаты дает обычно присоединение утечки к минусу накала.

Имеет значение также анодное напряжение детекторной лампы, оно не должно быть слишком

велико. Уменьшение анодного напряжения иногда способствует устранению затягивания. Нередко также причина затягивания состоит в том, что в детекторной лампе упала эмиссия нити.

Очень велико значение режима работы лампы, усиливающей высокую частоту (в приемниках типа 1-V-...). Недокал этой лампы являтся частой причиной затягивания генерации. Такое же значение имеет и слишком высокое анодное напряжение. Потеря эмиссии первой лампы также вызывает затягивание.

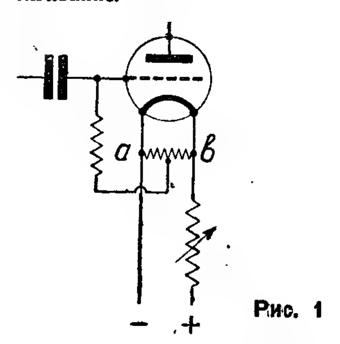


Рис. 1

Совершенно то же самое можно сказать о мягкости подхода к генерации. Генерация наступает мягко тогда, когда нет затягивания, т. е., когда генерация возникает и срывается примерно на одном и том же делении конденсатора. Если же имеет место затягивание, то генерация возникает резким щелчком. Затягивание и резкое (щелчком) наступление генерации имеют общие причины, поэтому и «лечение» их одинаково. Эти дефекты работы обратной связи надо считать очень крупными. Плохой подход к генерации значительно понижает чувствительность приемника и не дает возможности использовать то усиление, которым приемник фактически обладает. Поэтому с затягиванием генерации, нельзя мириться. Надо принять меры к тому, чтобы уничтожить его. При помощи перечисленных выше способов сделать это легко.

НЕОДИНАКОВОСТЬ ТОЧКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ГЕНЕРАЦИИ

У нас нет соответствующих терминов, обозначающих ту или иную особенность обратной связи. В частности нет термина и для того дефекта, который мы назвали длинной фразой — неодинаковость точки возникновения генерации.

Суть его состоит в следующем. В хорошо отрегулированном приемнике генерация должна возникать в пределах каждого диапазона (диапазоном мы называем в этом случае участок волн, перекрываемый полным изменением емкости переменного конденсатора при данной самоиндукции катушки), примерно на одном и том же делении шкалы конденсатора обратной связи. В приемниках, в которых не предприняты специальные меры для полного постоянства обратной связи (такие схемы были предложены например Лофтиным и Уайтом) нельзя добиться, чтобы генерация по всему диапазону возникала строго на одном делении шкалы конденсатора. Обычно в начале диапазона для возникновения генерации конденсатор обратной связи надо вводить меньше, чем в конце диапазона (в наиболее длинноволновой его части). Но эта разница не должна быть велика. Примерно можно считать, что вполне нормальной разницей будет разница в 10—15 делений, т. е., если в начале диапазона генерация возникает скажем, на 15-м делении шкалы конденсатора, то в конце диапазона она должна возникать не больше чем на 25—30-м делении. В любительских же приемниках эта «неодинаковость» бывает иногда столь велика, что в начале диапазона генерация возникает при чуть введенном конденсаторе, а в конце совсем не возникает, т. е. приемник не генерирует при полностью введенном конденсаторе обратной связи.

Точно так же не должно быть слишком большой разницы и между точкой возникновения генерации на разных диапазонах, например, на длинноволновом и средневолновом.

Этот дефект конечно менее неприятен, чем затягивание, но все же он затрудняет обращение с приемником. При большой разнице в тех делениях, на которых возникает генерация при прохождении диапазона в поисках станций, приходится все время регулировать обратную связь, так как даже при небольшом изменении настройки чувствительность приемника резко падает (при удлинении волны) или приемник начинает генерировать (при укорочении волны). Если же обратная связь сравнительно постоянна, то весь диапазон или половину его можно будет «пройти» без подрегулировки обратной связи.

Борьба с этим дефектом довольно несложна. Причина «неодинаковости» точки возникновения генерации заключается обычно в слишком большом числе витков катушки обратной связи. Для улучшения работы надо стараться делать катушку обратной связи как можно меньшей, т. е. имеющей как можно меньше витков. В этом отношении несколько лучшие результаты дает намотка катушки обратной связи на том же каркасе, на котором намотана катушка настройки, а не на отдельном каркасе малого диаметра, помещаемом внутри каркаса катушки настройки. При таком способе намотки катушки обратной связи можно ограничиться меньшим числом витков. Кроме того следует возможно улучшать качество контурной катушки, так как чем лучше контуры, тем меньше витков на катушке обратной связи требуется для получения генерации.

В приемниках с двумя или больше диапазонами наилучшие результаты дает секционированная катушка обратной связи с числом секций, равным числу диапазонов. При этом «лишние» при приеме на данном диапазоне секции катушки обратной связи замыкаются накоротко так же, как замыкаются накоротко неработающие секции катушки настройки. Но конечно устройство такого дополнительного переключателя довольно сложно.

ПРОВАЛЫ

В работе обратной связи нередко наблюдаются так называемые провалы. Явление это заключается в том, что генерация, которая на всем диапазоне возникает при примерно одинаковом положении конденсатора обратной связи, в одном месте диапазона на протяжении нескольких делений шкалы возникает с большим трудом или даже вовсе не возникает. Такие провалы наблюдаются почти исключительно в средневолновом диапазоне. Об'ясняются они в огромном большинстве случаев отсасывающим действием неработающих секций катушки настройки. Особенно часто наблюдается явление провалов генерации в тех случаях, когда неработающие секции катушки не закорочены, а «висят» соединенными одним концом с работающими секциями. Для того, чтобы ликвидировать провалы, надо обязательно закорачивать неработающие секции катушки на землю. Кроме того надо стараться располагать секции катушки на-

стройки подальше одну от другой. В иных случаях может оказывать влияние и сама катушка обратной связи. Это может наблюдаться тогда, когда число ее витков велико. Поэтому надо стараться по возможности уменьшить число витков катушки обратной связи.

ВЛИЯНИЕ НА НАСТРОЙКУ

Во многих приемниках не только любительской сборки, но и фабричных наблюдается влияние обратной связи на настройку. При регулировке обратной связи несколько изменяется и настройка, поэтому после каждого изменения обратной связи приходится вновь подстраиваться. Это затрудняет настройку на слабые дальние станции.

Ликвидация этого явления не особенно легка, вернее его трудно ликвидировать в готовом приемнике. Одной из мер борьбы с зависимостью настройки от обратной связи является уменьшение числа витков катушки обратной связи—уменьшение емкости между катушками настройки и обратной связи. Для этого надо брать катушку обратной связи по возможности меньшего диаметра, чем катушки настройки (если катушка обратной связи находится внутри катушки настройки). В этом отношении несколько лучшие результаты дает намотка катушки обратной связи на одном каркасе с катушкой настройки.

Основная же мера борьбы — уменьшение паразитной емкости анод-управляющая сетка детекторной лампы. Уменьшать междуэлектродную емкость мы конечно не в состоянии (между прочим при применении на детекторном месте экранированной лампы влияние обратной связи на настройку бывает меньше, чем при трехэлектродной лампе, так как междуэлектродная емкость у экранированной лампы меньше). Поэтому следует по возможности свести к нулю все паразитные емкости между анодными и сеточными цепями, т. е. тщательно экранировать эти цепи и составляющие их детали. Поэтому-то мы и сказали, что ликвидировать влияние обратной связи на настройку в готовом приемнике трудно — для этого надо его переконструировать.

РЕВ

В приемниках иногда наблюдается своеобразное явление — рев и вой в момент наступления генерации. «Теоретически» эти «звуковые эффекты» не являются большим недостатком, так как приемник не полагается доводить до генерации, обратную связь надо для увеличения чувствительности только «подводить» к генерации. Но практически этот рев все же доставляет неприятности, потому что обратную связь хотя бы и случайно, но все же приходится иногда доводить до генерации, и громогласный рев динамика в этих случаях производит неприятное впечатление. Но, к сожалению, действительных мер борьбы с этим явлением пока предложить нельзя.

ПРОВЕРКА РЕЖИМА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

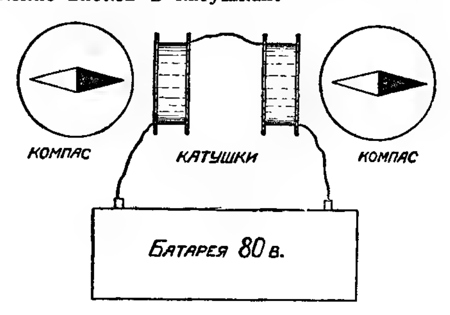
В одноламповых приемниках или вообще в приемниках без усиления высокой частоты работу обратной связи легко проверить на слух, так как в этих приемниках работа обратной связи так сказать «непосредственно осязается». В приемниках же типа 1-V работа обратной связи не так ясна и для проверки ее существуют различные методы. Одним из простых и действительных методов является отключение провода от анода первой лампы, усиливающего высокую частоту, без изменения настройки. В хорошо отрегулированном приемнике генерация будет возникать при включенной и отключенной первой лампе примерно при одинаковых положениях конденсатора обратной связи (разница может быть в 5—7 делений шкалы). Если же приемник отрегулирован плохо, то при отключенной первой лампе приемник будет генерировать значительно труднее, т. е. конденсатор обратной связи надо будет вводить на значительно больший угол, чем при включенной первой лампе. Это надо считать признаком плохой регулировки приемника — в приемнике имеются большие паразитные связи. Методы «лечения» — тщательная экранировка.

Таким образом мы видим, что для нормальной работы обратной связи надо, во-первых, стараться возможно уменьшать катушку обратной связи, в частности наматывать ее тонким проводом и возможно теснее, во-вторых, подобрать гридлик и установить правильный режим ламп, в-третьих, тщательно экранировать приемник. При соблюдении этих условий и рациональном монтаже обратная связь и весь приемник в целом будут работать хорошо, так как по существу для улучшения работы обратной связи принимаются те же меры, что и для улучшения работы всего приемника, главнейшими из которых являются: правильный режим, рациональный монтаж и хорошая экранировка.

Как собирать катушки в репродукторах

При ремонте репродукторов типа «Рекорд» или «Зорька» работники радиоузлов часто встречают затруднения в том, как нужно сложить катушки, чтобы репродуктор нормально работал. Правило существует такое: направление витков в обеих катушках должно быть одинаковым, для того чтобы их магнитные поля складывались.

Здесь возникает затруднение: как узнать направление витков в катушках?



Я предлагаю простой способ определения полярности катушек с помощью обыкновенного компаса и 80-вольтовой батареи. Один конец катушек (они продаются соединенными последовательно) присоединяем к любому полюсу батареи, сбоку катушки кладем компас, затем другим концом катушек касаемся другого полюса батареи. Стрелка компаса сейчас же придет в движение и какой-либо из полюсов ее будет притянут катушкой. Теперь компас кладем рядом со второй катушкой и опять касаемся концом катушек полюса батареи. При правильной сборке катушек вторая катушка притянет уже другой полюс стрелки компаса. Если же опять притягивается тот же полюс стрелки, то одну из катушек необходимо повернуть другой стороной и только тогда приступать к сборке.

Н. Беляев



АВТОМАТИЧЕСКИЙ СТОПОР ДЛЯ РАДИОЛЫ

В № 14 «Радиофронта» была описана любительская радиола, сконструированная в лаборатории журнала. Эта радиола по своим данным, по своей конструкции вполне соответствует современным аппаратам, такого типа за исключением одного — отсутствует автоматический стопор. По окончании проигрывания пластинки приходится выключать мотор переключателем В2 (рис. 3 на стр. 14 «РФ» № 14 за т. г.) и рукой останавливать диск. В настоящее время в патефонах и радиограммофонах эти действия совершаются обычно автоматически при помощи особых стопорных приспособлений. В этой статье описывается самодельный стопор для радиолы, изготовление его требует известного умения слесарничать, но в общем оно довольно просто. Работает стопор безотказно. Пригоден он не только для радиолы, но и вообще для любого патефона или граммофона.

У стопора, работающего в соединении с пружинным граммофонным механизмом, имеется только одна функция — механически затормозить диск по окончании проигрывания пластинки. Если же стопор работает в соединении с электрическим граммофонным механизмом, то кроме механического торможения он должен еще и разрывать цепь питающего мотор тока.

Фотография стопорного механизма показана на рис. 1. Стопорный механизм состоит из четырех основных частей, которые вырезываются из листовой латуни толщиною в 1,5—2 *мм*. В случае неимения латуни можно использовать листовое железо такой же толщины.

На рис. 2 изображено основание всего автомата, на котором крепятся все остальные части этого механизма. Это основание имеет пять отверстий. Три из них, обозначенные буквой *a*, служат для крепления автомата к панели радиолы. Эти отверстия могут быть просверлены под любые шурупы, какие окажутся у любителя, делающего автомат.

Отверстие, обозначенное буквой *b*, служит для крепления части автомата указанной на рис. 3 защелки. Последнее отверстие на основании автомата, обозначенное буквой с, служит для крепления детали, указанной на рис. 5. Кроме этих отверстий основание автомата имеет два стопора, обозначенные буквой *d*, ограничивающие движение частей автомата, и одно ушко *f*—для крепления спиральных пружин, приводящих в движение автомат. Детали автомата, указанные на рис. 3, служат для спуска и задержки тормоза с выключателем тока. Эта деталь имеет два отверстия, обозначенных на рис. 3 буквами *b* и *l*, одно уш-

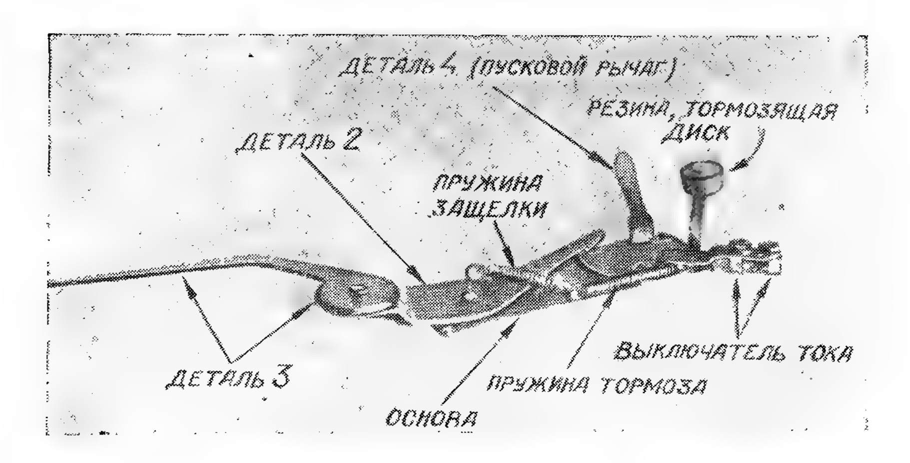


Рис. 1. Собранный стопорный механизм

ко для закрепления спиральной пружины. На рис. 4 изображен рычаг, который приводит в движение автомат, когда оканчивается проигрывание граммофонной пластинки. Этот же рычаг

и двух контактов. Эта латунь, выгнутая в виде скобы, укреплена на части c при помощи болтиков, болтики должны быть изолированы от всего автомата.

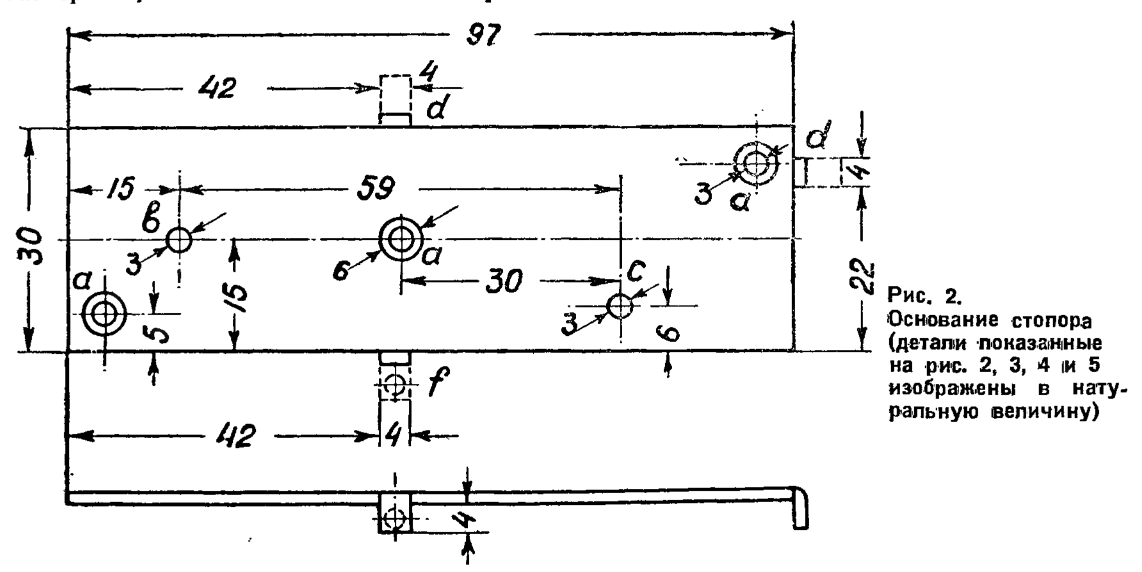


Рис. 2. Основание стопора (детали показанные на рис. 2, 3, 4 и 5 изображены в натуральную величину)

служит как бы для «настройки» автомата на различные по величине записи пластинки. Рычаг имеет всего одно отверстие, обозначенное на рис. 4 буквой *l*. Последняя деталь автомата, сделанная из листовой латуни, — тормоз и выключатель тока. На рис. 5 указаны его размеры и разметка.

Контакты устанавливаются на панели радиолы, под диском, на котором вращаются граммпластинки. К этим контактам подводится один конец от электросети, другой — от мотора. При повороте рычага *a* детали, указанной на рис. 5, вправо диск освободится от тормоза и замкнет два кон-

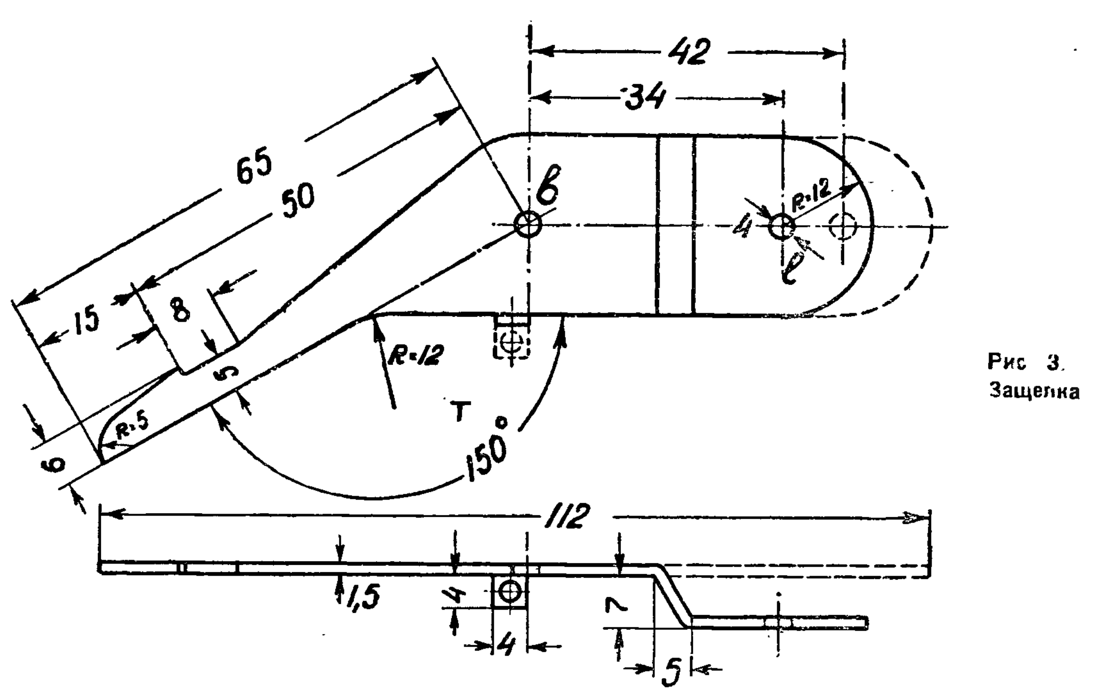


Рис 3. Защелка

На этом рисунке буквой *a* обозначен рычаг, при помощи которого освобождается от тормоза диск с пластинкой и выключается ток. Этим рычагом, как в обычном патефоне, пускают радиограммофон в ход. Часть этой всей детали, обозначенная буквой *b*, тормозит диск при помощи резины или кожи, прикрепленной к ней болтиком. Часть *c* служит для крепления выключателя тока. Выключатель тока сделан из тонкой гартованной латуни

такта, установленных на панели, латунной скобочкой, укрепленной на части *c*, и ток будет включен. Выступ *d* служит для задержки автомата во включенном положении. Этот выступ защелкивается за соответствующий вырез в детали *2* (рис. *3*) и удерживается в этом положении пружиной.

Для окончательной сборки необходимо иметь три контакта или заклепки. Две спиральных пружины нужно сделать из стальной проволоки толщиной

Рис. 4. Спусковой рычаг

Рис. 5. Пусковой (тормазной) рычаг

0,5 *мм*. Диаметр спирали — 4 *мм*, длина спирали — 20 *мм*.

Все отверстия в деталях автомата делаются под те заклепки или контакты, которые найдутся у радиолюбителя.

Сборка автомата начинается с деталей, указанных на рис. *3* и *4*. Рычаг, указанный на рис. *4*, накладывается на деталь *2* так, чтобы их отверстия, обозначенные буквой *l*, совпали. В эти отверстия вставляется контакт и закрепляется гайками. Эти детали должны быть довольно плотно стянуты контактом. Детали эти вместе укрепляются на основании автомата рис. 2 также при помощи контакта, пропущенного в отверстия основы и детали *2*, обозначенные буквой *b*. Крепление должно быть таким, чтобы деталь *2* легко вращалась. В последнюю очередь укрепляется деталь *4* (рис. *5*). Она также должна свободно вращаться. На основании автомата имеется ушко. К этому ушку (обозначенному буквой *f*) прикрепляются две спиральных пружины. Конец одной из них идет на ушко детали *2* (рис. *3*), а конец другой на ушко детали *4* (рис. *5*). Затем укрепляется тормозящая резинка или кожа и контактная скобочка из гартованной латуни, и сборка автомата будет закончена. Остается его отрегулировать и установить на панели радиолы. Автомат устанавливается под диском радиограммофона.

Как работает автомат? Тонарм, держащий адаптер, должен иметь выступ, который при окончании проигрывания граммофонной пластинки толкает спусковой рычаг *4*.

Рычаг этот приводит в движение деталь 2, которая освобождает выступ детали *4*. Пружина тянет деталь *4*, при этом происходит торможение диска и выключение тока, питающего мотор.

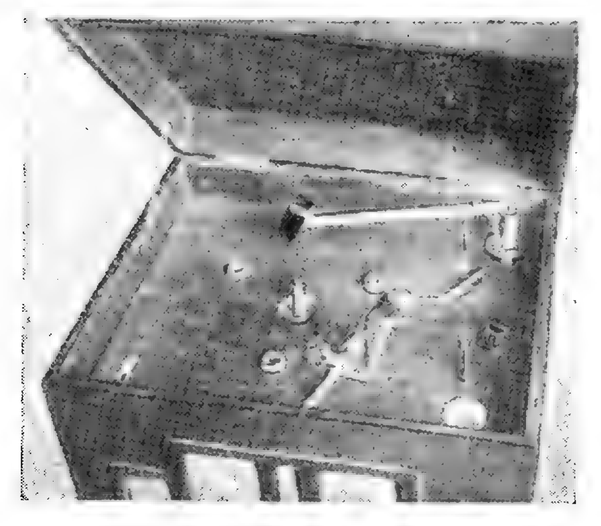


Рис. 6. Механизм стопора, укрепленный на панели радиолы. На рисунке виден болт, прикрепленный к тонарму, толкающий по окончании проигрывания пластинки спусковой рычаг

переменная селективность

3.000 кц
4.500 кц
6.000 кц
7.500 кц

Variable Selectivity

Первые приемники с переменной селективностью (по-английски Variable selectivity) появились в Европе на осенних выставках прошлого года. Этой новинкой были снабжены конечно лишь самые дорогие приемники, принадлежавшие к категории супергетеродинов I класса. В течение прошедшего после выставок года переменная избирательность (селективность) завоевала популярность и из сенсационной новинки превратилась в необходимую принадлежность высококачественного приемника. В иностранной прессе уже проскальзывают замечания о том, что пора перестать считать переменную избирательность «привилегией» первоклассных приемников и что приемники на средние цены тоже должны обладать переменной избирательностью.

Переменная селективность была введена в приемники в результате того противоречия, которое имеет место между основными требованиями, пред'являемыми теперь потребителем к приемной аппаратуре, — требованиями высокой избирательности и максимальной естественности воспроизведения. Избирательность теперь стала совершенно необходимым качеством. Каждый радиослушатель желает принимать не только станции своего города, но и другие станции своей страны и станции других стран. В то же время число станций и их мощность непрерывно растет. В эфире становится тесно. Для того чтобы избежать взаимных помех между станциями приходится сужать ту полосу частот, которая предоставляется каждой станции. Последним распределением волн «промежуток» между двумя соседними станциями установлен всего в 9 *кц/сек*, следовательно каждая станция имеет право использовать только полосу в 4,5 *кц/сек*, т. е. в 4 500 периодов в секунду по ту и другую сторону от своей несущей частоты. Для иллюстрации этого на рис. 1 приведен небольшой участок средневолнового радиовещательного диапазона от 541,5 до 578,5 *кц/сек*. На этом участке расположены четыре станции — Будапешт, Беромюнстер, Атлона и Штутттгарт. Несущие частоты этих станций соответственно равны 546, 556, 565 и 574 *кц/сек*. Промежуток между двумя соседними присвоенными станциям несущими частотами делится между ними поровну. Например участок в 9 *кц/сек* между несущей частотой Беромюнстера (556 *кц/сек*) и несущей частотой Атлоны (565 *кц/сек*) делится пополам, и частоты от 556 до 560,5 *кц/сек* принадлежат Беромюнстеру, а частоты от 560,5 до 565 *кц/сек* принадлежат Атлоне. Таким образом каждая из этих станций имеет право использовать полосу частот в 4,5 *кц/сек* (4 500 пер/сек) по ту и другую сторону от своей несущей частоты. Если станция расширит свою полосу, то она «залезет» в участок частот, принадлежащий соседу, и будет создавать помехи при его приеме.

Отсюда следует, что и избирательность приемника должна быть такой, чтобы приемник, будучи настроен на какую-то частоту, «слышал бы», или, как говорят, пропускал бы полосу не более чем в 9 *кц/сек*, т. е. не более чем в 4,5 *кц/сек* по каждую сторону от частоты настройки. Совершенно очевидно, что если бы передающие станции использовали при передаче полосу точно в 9 *кц/сек*, а приемники пропускали бы полосу тоже точно в 9 *кц/сек*, то помех между станциями не было бы.

Теперь отвлечемся на минуту от избирательности и обратимся к естественности передачи и воспроизведения. Мы привыкли читать в списках станций, привыкли слышать и говорить, что такая-то станция работает на такой-то волне или работает такой-то частотой. Допустим, что эта станция Беромюнстер и что работает она частотой в 556 *кц/сек*. Большинству читателей вероят но известно, что это определение частоты станции весьма условно. Частота 556 *кц/сек* есть несущая частота Беромюнстера. Его передатчик действительно излучает одну эту частоту только тогда, когда он работает «вхолостую», т. е. передатчик запущен, но микрофон не воспринимает никаких звуков, и передача не модулируется. Если же микрофон воспримет какой-либо звук, то передатчик начнет излучать кроме своей несущей частоты еще дополнительные частоты. Эти частоты будут равны несущей частоте и плюс и минус та звуковая частота, которую воспринял микрофон. Если, например, перед микрофоном передатчика создавать звук частотою в 1 000 пер/сек (1 *кц/сек*), то передатчик будет излучать три частоты: «несущую» — 556 *кц/сек*, несущую плюс модулирующую, т. е. 556 *кц/сек* + 1 *кц/сек* = = 557 *кц/сек* и несущую минус модулирующую, т. е. 556 *кц/сек* — 1 *кц/сек* = 555 *кц/сек*. Рис. 2 поясняет это. При модуляции тоном в 1 000 пер/сек, т. е. в 1 *кц/сек*, передатчик занял в эфире полосу частот от 555 до 557 *кц/сек* — полосу в 2 *кц/сек*.

Из этого примера можно сделать очень важный вывод: так как при модуляции передатчик излучает целую полосу частот, а именно несущую и боковые, численно равные несущей ± модулирующие частоты, и так как во избежание помех между станциями эта полоса частот, излучаемых передатчиком, не должна быть больше 9 кц (больше 4,5 *кц/сек* в каждую сторону от несущей частоты), то следовательно передатчик нельзя модулировать звуковыми частотами более вы-

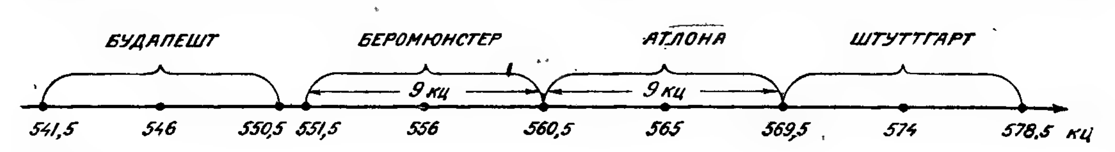


Рис. 1

сокими, чем 4 500 пер/сек (4,5 *кц/сек*). Если мы промодулируем передатчик Беромюнстера звуковой частотой в 4,5 *кц/сек*, то он займет в эфире как раз свою законную полосу от 551,5 до 560,5 *кц/сек*. Если же мы промодулируем его звуковой частотой, например в 6 000 пер/сек, то он «залезет» в полосы своих соседей, как это показано на рис. 3.

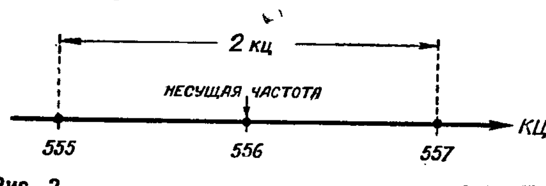


Рис. 2

Таким образом мы установили, что передатчик во избежание помех нельзя модулировать звуковыми частотами, превышающими 4,5 *кц/сек*, т. е. 4 500 пер/сек. Все более высокие частоты должны быть срезаны. Что же представляет собою эта «норма» в 4 500 пер/сек? Достаточна ли она для естественного и художественного воспроизведения того звукового материала, который воспринимается микрофоном?

Самые тщательные исследования этого вопроса показали, что эта норма недостаточна. Для совершенно естественного воспроизведения человеческой речи, всевозможных музыкальных произведений и т. д. нужна полоса до 15 000 пер/сек, т. е. до 15 *кц/сек*. Если примириться с некоторыми не особенно значительными искажениями, то можно ограничиться полосой в 7—7,5 *кц/сек*. Как видим, наша «законная» полоса в 4,5 *кц/сек* почти вдвое меньше той минимальной полосы в 7,5 *кц/сек*, которая нужна не для действительно художественного, а только лишь для удовлетворительного воспроизведения. В то же время для получения удовлетворительной избирательности нужна полоса максимум в 4,5 *кц/сек*. В этом и заключается основное противоречие между избирательностью и естественностью воспроизведения.

Но если бы противоречие состояло только в этом, вернее — если бы рамки этого противоречия ограничивались приведенными цифрами, то это было бы еще полбеды. В действительности положение гораздо хуже.

стояниях. Поэтому «местная» станция всегда фактически может считаться излучающей полосу не в 9 *кц/сек*, а большую. Посмотрим, что из этого получается.

Предположим, что Атлона (Беромюнстер вероятно уже надоел читателям) излучает слышимую вблизи передатчика полосу не в 9 *кц/сек*, а в 15 *кц/сек*, т. е. передает частоты до 7,5 *кц/сек* = 7 500 пер/сек. Обратимся к рис. 4. На нем, так же как на предыдущих чертежах, изображен передатчик Атлоны, излучающий полосу в 15 *кц/сек* и поэтому «заехавший» в полосы своих соседей, причем будем считать, что вся эта полоса слышна только вблизи передатчика, а для дальнего слушателя слышимая полоса Атлоны будет ограничена 9 *кц/сек* (пунктир на рис. 4).

Теперь поставим себя на место радиослушателя, живущего неподалеку от Атлоны, скажем в 50 или 100 *км*. Какой приемник будет для нас нужен?

Совершенно очевидно, что если мы будем иметь приемник, «честно» пропускающий полосу в 9 *кц/сек* (в радиотехнике принято называть полосою пропускания приемника не полную полосу, а ее половину, про приемник, пропускающий полосу в 9 *кц/сек* говорят, что он пропускает частоты до 4 500 пер/сек, так как 9 *кц/сек* : 2 = = 9 000 пер/сек : 2 = 4 500 пер/сек. Мы в дальнейшем будем придерживаться этого же правила), т. е. фактически воспроизводящий частоты до 4 500 пер/сек, то мы будем принимать Атлону хуже, чем это вообще возможно, так как Атлона передает частоты до 7 500 пер/сек (15 *кц/сек* : 2), а мы все частоты выше 4 500 пер/сек срезаем в приемнике и этим ухудшаем воспроизведение. В то же время мы на этом приемнике не сможем принять Штуттгарт без помех со стороны Атлоны, потому что, как видно из рис. 4, Атлона «заехала» в полосу Штуттгарта. Следовательно на таком приемнике мы будем свою местную станцию принимать хуже, чем это возможно, а дальние станции, во всяком случае некоторые дальние станции, будем принимать с помехами.

Предположим теперь, что мы во что бы то ни стало хотим иметь возможность принимать дальние станции без помех, и в частности хотим слышать Штуттгарт. Если мы обратимся к рис. 4, то увидим, что Штуттгарт мы сможем слышать

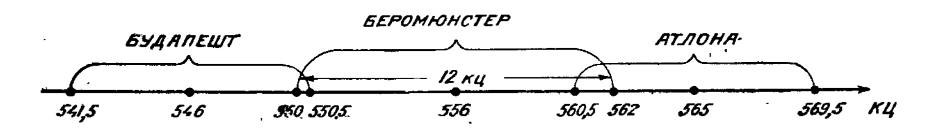


Рис. 3

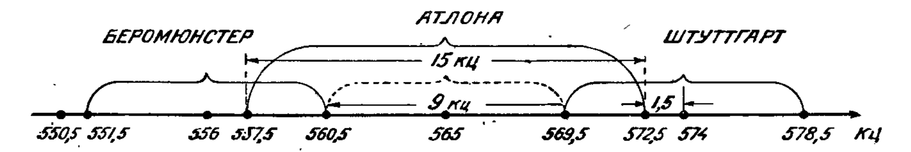


Рис. 4

Передающие станции фактически по разным причинам не всегда полностью «срезают» все частоты более высокие, чем 4 500 пер/сек, обычно они передают их и занимают в эфире полосу, превосходящую 9 *кц*. Но амплитуды «высоких» боковых частот, превосходящих 3—4 тысячи пер/сек и являющихся обертонами обычно бывают малы. Слышны они только на близких рас-

без помех Атлоны только в том случае, если наш приемник будет пропускать полосу частот только в 1,5 *кц/сек*, т. е. будет воспроизводить частоты только до 1 500 пер/сек. Построить такой приемник вполне возможно (в частности наши фабричные приемники пропускают частоты не больше чем до 1 500—2 000 пер/сек). Но что из этого получится? На таком приемнике помех

при приеме может быть и не будет, но зато все станции и дальние и местные будут приниматься с искажениями, приемник будет «бубнить» и его передача будет весьма далека от естественной.

Можно сделать еще третье предположение: мы построим приемник, пропускающий полосу в 7,5 *кц/сек*, т. е. воспроизводящий частоты до 7 500 пер/сек. Такой приемник будет хорошо принимать местную станцию — Атлону, но дальние станции из-за помех он почти совсем не примет или во всяком случае будет принимать очень плохо. Ведь надо иметь в виду, что радиовещательных станций теперь так много, что почти в любом пункте Европы или Америки несколько станций могут считаться местными.

Рассуждения на эту тему можно было бы продолжать еще очень долго. Мы до сих пор рассматривали вопрос избирательности и естественности только с точки зрения полос, воспроизводимых передатчиком и приемником, не вдаваясь в обсуждение их некоторых других свойств, в частности резонансных кривых и т. д. Продолжив рассуждения в других плоскостях, можно было бы показать, что вопрос этот еще более сложен и труден, чем это вытекает из изложенного, но в этом нет нужды, так как читателю вероятно уже ясно, что противоречия между избирательностью и естественностью огромны. Любой из трех возможных рассмотренных нами вариантов приемника был плох. Либо приемник естественно принимал местные станции, но зато был мало избирателен и поэтому плохо принимал дальние станции. В другом случае он оказывался достаточно избирательным для дальнего приема, но зато он и дальние и местные станции принимал с искажениями и т. д. Эта картина совсем не утрирована. Она точно изображает тот «тупик», в котором завязла радиотехника.

Выход из этого тупика был найден лишь недавно. Выход этот — переменная избирательность.

Переходя к основной теме нашей статьи, надо сразу же и резко подчеркнуть, что переменная избирательность отнюдь не разрешает магически всех противоречий и она никак не может считаться особенно хорошим выходом из создавшегося положения. Она только в известной степени облегчает это положение.

Основная идея переменной избирательности состоит в следующем. Недостатком современных приемников является то, что их важнейшее качество — избирательность — остается неизменным при любой форме приема. Между тем, если эту избирательность сделать переменной, то положение упростится — при приеме местных станций мы сможем как бы «выключать» избирательность приемника и принимать полную полосу, излучаемую этими станциями, и, следовательно, принимать их художественно. При приеме же дальних станций и при наличии помех со стороны местных «включается» добавочная избирательность и поэтому становится возможным отстроиться от помех. Если же местные или вообще мешающие станции не работают, то полосу можно расширить и при дальнем приеме и за этот счет принять дальние станции с большей естественностью. Таким образом избирательность приемника индивидуально подгоняется применительно к каждой принимаемой станции

Из этого видно, что переменная избирательность—решение компромиссное. Она не дает полного решения задачи — высокой избирательности при полной естественности. Она дает только известное облегчение — если никто не мешает, то можешь слушать хорошо, если же есть помехи — можешь избавиться от них, но за счет уменьшения естественности звука. Подчеркиваем, что мы не хотим опорочить переменную избирательность. Приемник с переменной избирательностью обладает большими преимуществами по сравнению с обычным приемником. Мы хотим только, чтобы читатель отчетливо уяснил себе ее сущность и знал, что она дает и что от нее можно требовать.

С практическим осуществлением переменной избирательности мы познакомим читателей в следующей статье. В этой статье будут также приведены и схемы современных заграничных приемников с переменной избирательностью. **Л. Полевой**

ПРОСТОЙ СПОСОБ НИКЕЛИРОВАНИЯ

Я хочу познакомить радиолюбителей с простым способом никелирования контактов, ползунков и прочих деталей, не требующим применения электрической ванны.

В небольшой стакан или стеклянную баночку наливается произвольное количество слабого раствора хлористого цинка (5—10%) и к нему прибавляют малыми частями при непрерывном размешивании жидкости столько сернокислого никеля, пока жидкость не окрасится в густой зеленый цвет. Затем приготовленный раствор сливают в хорошо закупоривающуюся бутылку.

Предназначенные к никелировке предметы должны быть тщательно отшлифованы сначала крупной, а потом более мелкой наждачной бумагой. Затем они полируются при помощи суконки венской известью и стеариновым маслом. Шлифовка производится до тех пор, пока поверхность деталей не приобретет зеркального блеска, после чего отшлифованные детали хорошо протираются чистой суконкой с насыпанной на нее венской известью (но без стеарина).

Когда поверхности предметов приобретут зеркальный блеск, с них нужно будет удалить оставшиеся жир и грязь, в противном случае никелировка будет неудачной. С этой целью поверхность отшлифованных деталей при помощи зубной щетки хорошо протирается известковым раствором и затем промывается несколько раз чистой водой.

Известковый раствор приготовляется так: одна весовая часть негашеной извести обливается двумя частями воды. Когда вода прокипит и затем остынет, можно ее употреблять в дело.

После промывки деталей нельзя их брать в руки или трогать пальцами во избежание загрязнения их поверхности. Теперь можно приступить к никелировке. Для этого наливают в эмалированную кастрюлю ранее приготовленной никелировочной жидкости и нагревают ее на плите или примусе. Как только жидкость закипит, немедленно погружают в нее при помощи пинцета или щипчиков подготовленные к никелировке предметы, где они и остаются около часа, причем жидкость в кастрюле должна беспрерывно кипеть. Понятно, что при непрерывном кипении жидкость будет испаряться, поэтому время от времени придется доливать в кастрюлю воды с тем, чтобы уровень жидкости оставался на прежней высоте.

Когда никелируемые предметы покроются блестящим слоем никеля, кастрюлю снимают с плиты, вынимают находящиеся в ней предметы и погружают их в сосуд с чистой водой, к которой прибавлено немного отмученного мела. Отмытые предметы необходимо затем слегка протереть мягкой ветошью.

Оставшуюся жидкость сливают обратно в бутылку, хорошо закупоривают и сохраняют до следующего употребления. **С. Штерн**



Л. Кубаркин

Каждый приемник имеет свои особенности. В зависимости от этих особенностей его схемы или конструкции у любителей при постройке приемников возникают различные затруднения и «неполадки». Например при воспроизведении приемника ЭКР-14 большинство любителей не справилось с изготовленнем строеиного конденсаториого агрегата. Обследование нескольких десятков приемников РФ-1, произведенное иа выставках, в кружках и на слете эрфистов показало, что основиое затруднение, с которым приходилось бороться любителям, было самовозбуждение. Ознакомление лаборатории журиала с этими любительскими «неполадками» дает богатый материал, который учитывается при дальнейших разработках.

К сожалению всеволиовой приемник, описанный в № 9—10 «РФ» за т. г., дал пока очень мало материала такого рода. Редакцией было произведено выборочное обследование всеволновых приемников, построеиных любителями. Было выяснено, что основные «неполадки» об'яснялись не какими-либо недостатками схемы или конструкции «Всеволнового», а были обязаны своим происхождением плохому качеству деталей или невиимательной сборке. Таких причии было по существу лишь две, но, поскольку они повторялись в нескольких приемниках, то о них стоит рассказать.

Первая неисправность, которая была отмечена в нескольких приемниках, — громкий шум, напоминающий пулеметную стрельбу, которым сопровождается работа на всех диапазонах. Регулировкой обратной связи иногда удается ослабить или прекратить этот шум, но работа приемника в этом режиме очень неустойчива и шум часто без всякой видимой причины возникает виовь.

Причиной этого шума является дроссель $Др_4$ (см. схему рис. 3 на стр. 36 «РФ» № 9—10 за т. г.). Если в приемнике появится шум такого рода, то надо попробовать сменить дроссель $Др_4$. Можно попробовать поставить другой экземпляр точно такого же дросселя (трансформатор завода им. Красина с последовательио соедииенными обмотками) или заменить его дросселем-траисформатором завода им. Казицкого. Эти трансформаторы обоих заводов неоднородны и в зависимости от их качества приемник или работает хорошо или его работа нарушается упомянутой «пулеметной стрельбой». Если имеется только один — находящийся в приемнике экземпляр дросселя и заменить его нечем, то иадо попробовать переключить его обмотки, если, наиапример, в дросселе конец первичной обмотки был соединен с началом вторичной, то надо попробовать конец вторичной соединить с началом первичной. В крайнем случае следует не включать совсем первичную обмотку, а использовать только одну вторичную. В последнем случае шум обязательно прекратится.

Второй неполадкой является отсутствие генерации на одном из диапазонов, например иа длинноволновом диапазоне приемник геиерирует, а на средневолновом и коротковолиовом не генерирует и наоборот. Осмотром приемииков удалось установить две причины этого явления. Во-первых, виновником является переключатель, который не замыкает накоротко длинноволновую катушку одного из контуров. В этом случае на длинных волиах приемник работает нормально и генерирует, на средневолновом же совсем не работает и не генерирует, что вполне понятно, так как вследствие неисправности переключателя один из контуров оказывается переключенным на средние волны, а второй коитур остается включенным на длиные волны.

Вторая причина более оригинальна. При соединении длинноволновых и средневолновых катушек любители делают ошибку в одиом из контуров и соедиияют катушки так, что витки одной катушки не являются продолжеиием витков другой катушки, а направлены навстречу. Если эта ошибка совершена в детекторном контуре, то обратная связь будет работать только на одном диапазоие, а на другом не будет, так как для этого второго диапазона катушка обратной связи будет включена иеправильно.

Для проверки надо перекрестить концы катушки обратной связи. Если катушки действительио соединены неправильно, то получится такая картина — при одном способе включения катушки обратной связи приемник генерирует только на средних волнах, а при другом — только на длинных. Если такая зависимость обнаружена ие будет, то иадо искать причину в переключателе.

Другого рода иеполадок в всеволновом приемннке пока не наблюдалось.



КАКИМИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ наши лампы

Наш сотрудник беседовал с зав. лабораторией радиовещания московского радиозавода им. Орджоникидзе В. М. Эгиед по вопросам, затронутым в статье П. Н. Куксенко — «Какими должны быть наши лампы», помещенной в № 12 «РФ».

Редакцию интересовало следующее:

1) на какие лампы ориентируется завод им. Орджоникидзе в приемниках как предназначенных к выпуску в ближайшее время, так и находящихся в стадии разработки;

2) правильны ли выводы указанной статьи;

3) на какие еще лампы следует дать заказ нашей ламповой промышленности;

4) какой стандарт нам нужно применить при выпуске ламп — европейский или американский.

5) нужны ли нам лампы класса *B*.

1. До настоящего времени, — сказал В. М. Эгиед, — вследствие отставания нашей ламповой промышленности завод им. Орджоникидзе был вынужден во всех выпускаемых и проектируемых приемниках ориентироваться на те лампы, в снабжении которыми он был твердо уверен. Таковы, например, стоящие в приемнике СИ-235 лампы СО-148 варимю, аналогичные в сущности лампе СО-124. На детекторном месте СО-124 и СО-122 — пентод в переработанном варианте — на выходе (вновь выпускаемый пентод имеет ту же самую характеристику, что и старый, но по конструкции более стабилен), затем кенотрон ВО-202 — переработанный кенотрон ВО-125.

В супере, который мы пускаем в производство в начале будущего года, мы применим следующие лампы: СО-182 — высокочастотный пентод. Эта лампа нас не вполне удовлетворяет — полученные нами в последнее время экземпляры этой лампы имеют меньшую крутизну характеристики, чем ранее присланные образцы: вместо 3,5 mA/V — 2,5 mA/V. Следующей лампой для супера мы берем СО-183 — пентагрид, который уже пущен в производство и более или менее нас удовлетворяет. На промежуточной частоте ставим СО-182. К сожалению, до сих пор нет в производстве лампы СО-185 — двойного диода-триода (второй детектор и АВК), которая входит в задание «Светлане». Повидимому раньше нее появится на рынке лампа СО-193 — двойной диод-пентод. Эта лампа для нашего приемника не подходит. В качестве выходной в супере мы применяем лампу СО-187, уже пущенную в производство, — трехваттный пентод.

Все указанные лампы желательно выпускать с алундовым катодом, увеличивающим срок службы ламп.

2. Теперь я перехожу к ответу на второй ваш вопрос — насколько нам необходимы приведенные в табл. 3 лампы, на выпуске которых настаивает П. Н. Куксенко.

Первой в таблице подогревных ламп идет «универсальная лампа» с крутизной 4—5 mA/V. Такой лампы у нас до сих пор не было и, кажется, не запроектировано. Тем не менее эта лампа нужна и полезна. Точно так же нужна и лампа усиления высокой частоты.

В отношении выпуска двойного диода-пентода я должен высказаться отрицательно.

Большое внутреннее сопротивление пентодной части этой лампы не позволяет полностью использовать ее для автоматической регулировки громкости, как это можно сделать при лампе типа ДДТ[1]. Наша выходная лампа СО-187 имеет крутизну 6 mA/V, а по таблице требуется выходной пентод с еще большей крутизной в 8 mA/V. При такой выходной лампе достаточно для раскачки иметь после диода триод, а не пентод.

Поэтому мы считаем более целесообразным выпуск лампы типа ДДТ, а не ДДП[2].

Указанная в таблице смесительная лампа для супера лучше, чем наш пентагрид, и поэтому выпуск такой лампы очень желателен.

3. В статье совершенно не упомянуты лампы для автомобильных приемников, которые у нас в недалеком будущем, надо полагать, получат распространение. Напряжение у этих ламп должно быть 6 — 6,3 V, для того чтобы они могли получать питание накала от имеющихся в автомобиле аккумуляторов. Я считаю, что для этих ламп мы должны применить американские стандарты.

4. Американские типы ламп отличаются от европейских значительно меньшими габаритами, но имеют худшие по сравнению с европейскими параметры. Плохое качество параметров американцы компенсируют постановкой в приемник одной-двух лишних ламп, находя это более выгодным, так как качество приемников при этом не страдает. Вопрос, какой стандарт принять для наших радиоламп, можно будет решить только после тщательной калькуляции и подсчета — при каких лампах производство радиоаппаратуры будет дешевле и рациональнее.

Для разработки более дешевых простых приемников американского типа Midget (работающих без силовых трансформаторов) нам потребуются лампы с высоковольтным накалом не ниже, чем 18—20 V.

5. Последний вопрос — о лампах класса *B*. Такие лампы нам безусловно нужны и нужны будут для двух целей — во-первых, для колхозных мощных приемников, так как коэфициент полезного действия таких ламп очень велик (выше, чем любой другой выходной лампы), и поэтому такими лампами, вследствие их экономичности, в будущем следовало бы снабжать наши колхозные приемники; во-вторых, эти лампы нужны для проектируемых нами приемников первого и второго классов, которые в будущем будут рассчитываться на выходную мощность не меньше 6 W.

---

[1] ДДТ — двойной диод-триод.
[2] ДДП — двойной диод-пентод.



ДУПЛЕКСНЫЙ РАДИОТЕЛЕФОН НА УКВ

Г. А. Тилло

В настоящей статье я хочу предложить вниманию как любителей-ультракоротковолновиков, так и заинтересованных организаций конструкцию дуплексной радиотелефонной *укв*-передвижки, которая, будучи в 4—5 раз дешевле «малой политотдельской», сможет ее заменить в соответствующих условиях для связи на расстояниях в среднем до 5—8 *км*. В процессе налаживания мною было собрано 2 экземпляра передвижки подобного типа (рис. 1, 2 и 3).

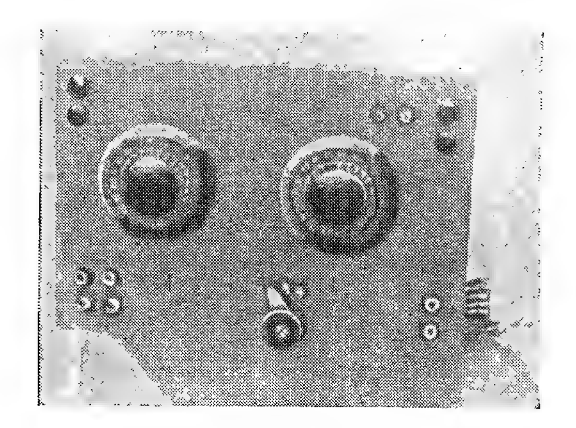


Рис. 1. Укв-передвижка, вынутая из чемодана (вид спереди)

Произведенные опыты показали вполне удовлетворительные результаты, давая достаточно надежную связь и хорошую слышимость в пределах даже вне прямой видимости.

Антенной для передатчика служил полуволновый диполь без фидера. Опыт с применением антенны «Полуволновый герц» с таким же полуволновым фидером дал ухудшенный (в смысле громкости) результат, что можно приписать недоработанности в конструкции фидера и большим потерям мощности в нем при *укв*.

В качестве приемной антенны обычно применялся простой провод длиной 1—1½ метра или прием велся совсем без антенны.

Только в одном случае (в виде пробы) был применен провод длиной около 7 *м*, который дал небольшое увеличение слышимости. Противовес для приемника совершенно не обязателен, без него прием нисколько не ухудшался.

При первых опытах, проводившихся на волне 630 *см*, связь была только симплексной, в дальнейшем, при расстройке передвижек на 0,5—0,6 *м*, удалось легко добиться разговора дуплексом, как по обычному телефону.

Перейду к описанию данной конструкции.

СХЕМА

За основу взяты простые, но надежные в работе схемы Флюэллинга и Гартлея (рис. 4).

Передатчик двухламповый, модуляция анодная, по схеме Хиссинга, генераторная и модуляторная лампы типа УБ-132. Связь с антенной переменная, индуктивная. Диапазон передатчика от 6 до 7½ *м*.

Приемник имеет с'емные катушки самоиндукции (для точной подгонки под диапазон передатчика для данной детекторной лампы). Связь с антенной индуктивная. Лампы применяются типа УБ-107 и УБ-110. Нужно отметить, что применение этих ламп, да еще в количестве трех, оправдывалось лишь отсутствием у автора возможности приобрести в Сухуме лампы от колхозного приемника БИ-234. Применение двухвольтовых ламп, без сомнения, упростило бы конструкцию и дало бы еще лучшие результаты. Произвести такую переделку нетрудно.

Экран не применялся; однако, как показали опыты, при очень слабых сигналах настройка с экраном облегчается. В нормальных же условиях от него можно вполне отказаться.

КОНСТРУКЦИЯ ШАССИ

Передатчик и приемник смонтированы на одном шасси (рис. 5), которое состоит из вертикальной и горизонтальной панелей и трех боковых стенок. Разметка панелей дана на рис. 6, 7 и 8.

Материалом шасси служит сухая фанера, толщиной 9 *мм*. После того как все отверстия будут просверлены, шасси окрашивается и полируется

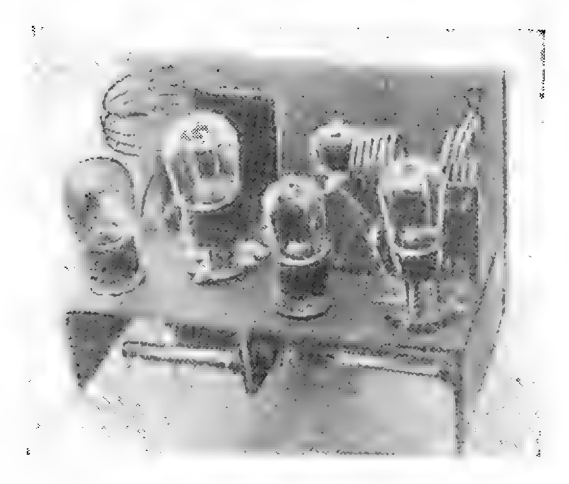


Рис. 2. Укв-передвижка (вид сзади)

в желаемый цвет. Применение эбонита в качестве материала для шасси не является обязательным, что же касается применения листового алюминия или другого подобного материала, то в этом направлении предстоит проделать соответствующие опыты в части изучения влияния передатчика на приемник и общей работы аппарата.

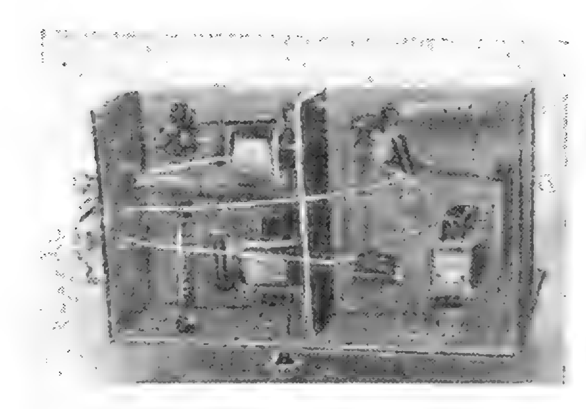


Рис. 3. Укв-передвижка (вид снизу)

Изоляция отдельных мелких деталей, как то: клемм, гнезд и контактов, достигается путем применения специальных эбонитовых втулок и шайб, а также прокладок из целлулоида. Все высокочастотные провода также проходят через фанеру в целлулоидных втулках.

Благодаря подобной изоляции передвижки хорошо работали даже в сырой атмосфере, во время дождя.

ДЕТАЛИ ПЕРЕДВИЖКИ

Катушки самоиндукции передатчика L_1 и L_2 мотаются из 3 *мм* (желательно посеребренной) медной проволоки и помещаются на одном каркасе; размеры и разметка последнего даны на рис. 9. Материалом для каркаса служит 4—5 *мм* эбонит. Катушки имеют диаметр 70 *мм*, количество витков L_1 — 1 виток и L_2 — 3 витка.

Отверстия в каркасе должны быть просверлены так, чтобы витки катушек проходили с трением. Концы катушек прочно загибаются за край каркаса, при соблюдении этих условий крепление получится вполне надежное. На этом же каркасе монтируется переменный конденсатор контура C_1. Он состоит из одной неподвижной и одной подвижной пластин, для компактности прямоемкостной формы (из конденсатора «КЭМЗА» 450 *см*). Неподвижная пластинка укрепляется на каркасе двумя контактами, а подвижная — на вилке, вставленной в штепсельное гнездо. Поверхность всех соприкасающихся плоскостей (пластины, шайбы, гайки и внутренность гнезда) предварительно зачищается до блеска.

Штепсельная вилка с подвижной пластиной вставляется в гнездо с некоторым трением. Вращение вилки осуществляется посредством удлинительной оси, выходящей на лицевую панель. Каркас вместе с колебательным контуром передатчика жестко крепится к горизонтальной панели при помощи двух металлических угольников.

Почти аналогичным образом устроен и колебательный контур приемника. Разметка и размеры даны на рис. 10. Катушки самоиндукции: L_3 — постоянная в 3 витка и L_4 — с'емная. Диаметр катушек — 35 *мм*. Диаметр провода катушек — 3 *мм*. Катушка L_4 делается в 5, 6 и 7 витков с расстоянием между витками 2—3 *мм*.

Конденсаторы постоянной емкости должны быть слюдяными, высокого качества, без утечки. Емкость C_3, C_4, C_5 и C_6 без ущерба для качества работы может быть взята от 250 до 2 000 *см*; подбирать целесообразно только один C_3.

Сопротивления все типа Каминского. R_4 берется от 30 до 60 тыс. Ω; R_5 и R_3 — 1 — 1½ MΩ.

R_6 подбирается в зависимости от режима генераторной лампы — от 2 до 5 тыс. Ω (дальнейшее увеличение величины сопротивления при небольшом анодном напряжении будет заметно уменьшать мощность в контуре).

Дроссели высокой частоты — $Др_1$, $Др_2$, $Др_3$, $Др_4$ — и $Др_5$ — намотаны на каркасах дросселей

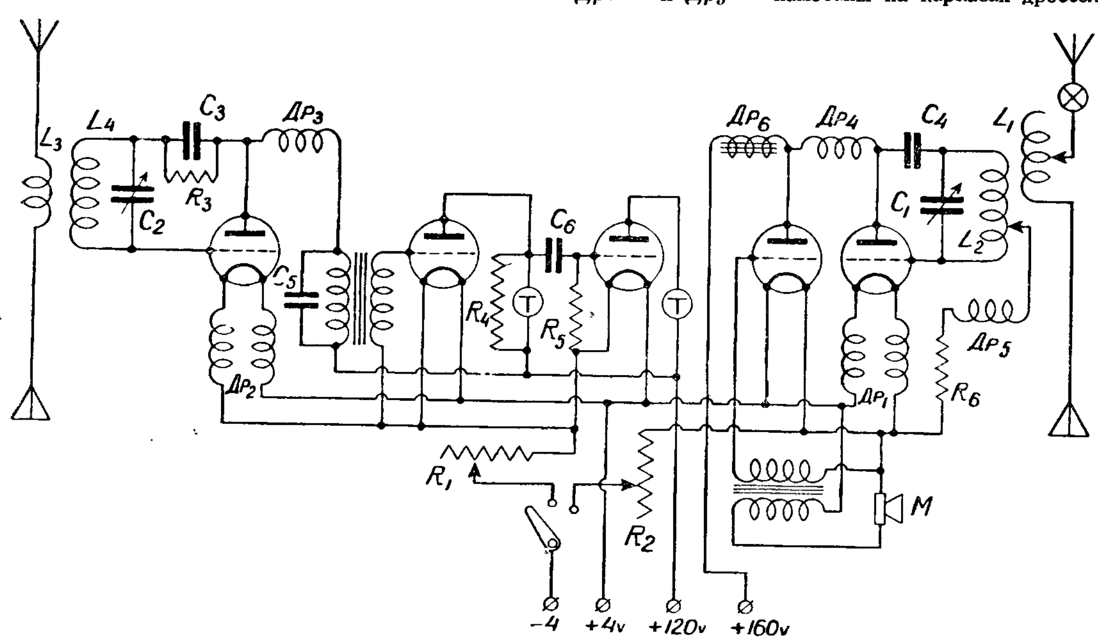


Рис. 4

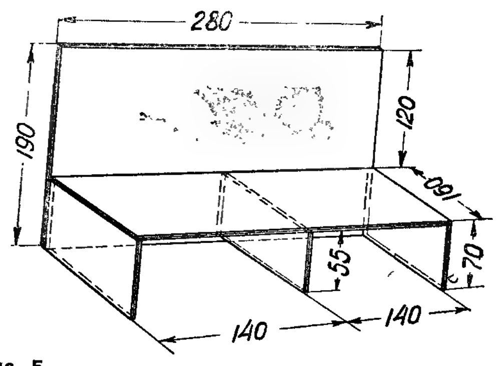


Рис. 5

от приемника РКЭ и укрепляются на шасси посредством металлических угольников. Намотка прогрессивная (данный способ заимствован из «РФ» № 8 за 1935 г.). Число витков в определенных пределах не имеет большого значения; в частности $Др_1$ и $Др_2$ намотаны двойной намоткой каждый, проволока 0,4 ПШД по 35—40 витков; $Др_3$, $Др_4$ и $Др_5$ намотаны из остатка от намотки дросселя РКЭ, для чего лишние витки с него сматываются; $Др_3$ имеет от 70 до 105 витков, а дроссели $Др_4$ и $Др_5$ по 55—60 витков.

В качестве модуляционного дросселя Хиссинга $Др_6$ используется первичная обмотка трансформатора низкой частоты.

Микрофонный трансформатор переделан из обычного трансформатора низкой частоты, поверх обмоток которого намотана первичная обмотка, имеющая 200 витков провода 0,3 ПЭ; вторичной обмоткой трансформатора служит его нормальная вторичная обмотка.

Трансформатор низкой частоты приемника имеет коэфициент 1 : 2 или 1 : 3. Трансформатор нужно выбирать из числа имеющих наименьшие габариты.

Реостат накала R_1 и R_2 желательно применять завода им. Орджоникидзе с сопротивлением в 10 Ω. Если напряжение накала подается от стабильного источника тока напряжением в 4 V (аккумулятор, батарея из трех элементов ВД по 1,35 V соответствующей емкости и т. д.), то можно обойтись и без реостатов накала (см. фотографии).

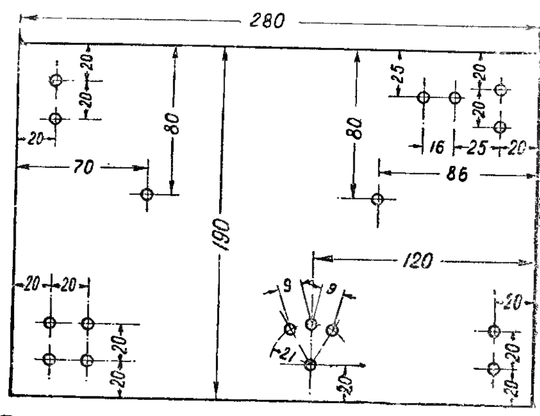


Рис. 6

Переключатель — трестовский, включен в минус накала.

Ламповые панели для ламп — генераторной передатчика и детекторной приемника — взяты без'емкостного типа; остальные — круглые, для внутреннего монтажа.

Щипки делаются из ординарных штепсельных вилок.

МОНТАЖ ПЕРЕДВИЖКИ

можно произвести любым проводом, диаметром не меньше 0,7 *мм*, если он изолированный или 1½ *мм* голым медным проводом. Необходимо

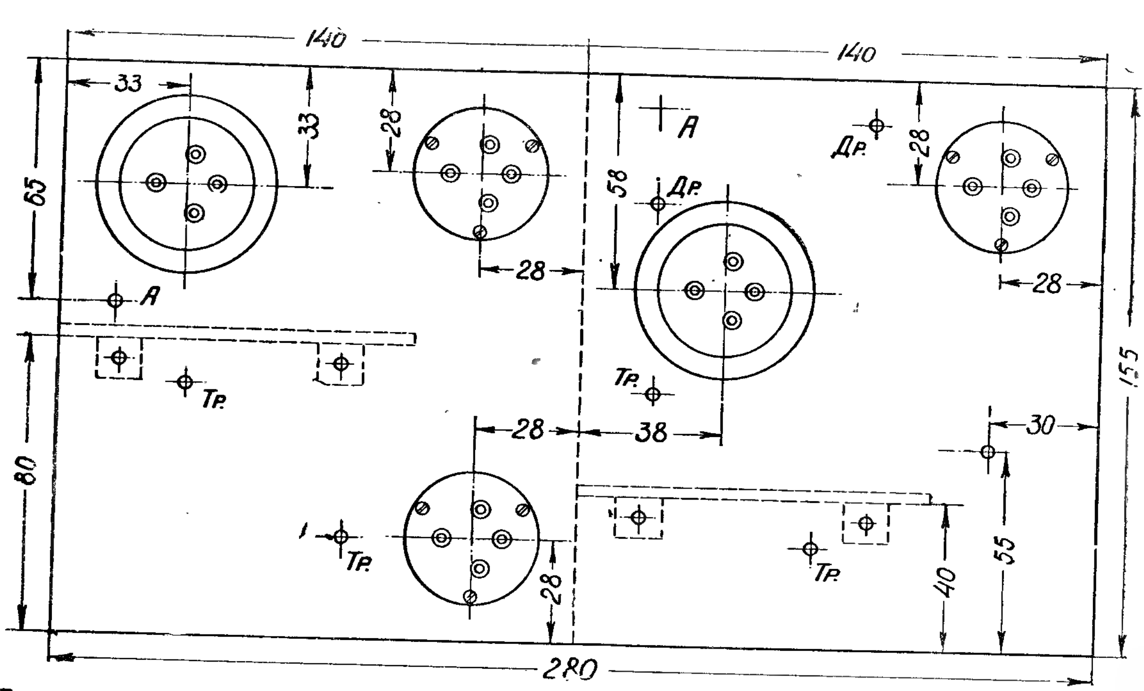


 Рис. 7

по возможности придерживаться фотографий и монтажных схем, чтобы избежать взаимодействия полей между катушками, дросселями и обмотками трансформаторов приемника и передатчика.

В разрешении этой задачи и заключалась основная трудность конструирования дуплексной *укв*-передвижки. Перед монтажом нужно продумать порядок укрепления отдельных деталей, чтобы максимально облегчить процесс соединения по принципиальной схеме. После отрегулировки передвижки все скрутки нужно хорошо пропаять, а гайки, могущие раскрутиться, — законтрагаить.

Шнур питания из 4 проводов присоединяется к 4 клеммам с правой стороны рамы (расположение и полярность клемм указаны на рис. 11).

ЧЕМОДАН

Передвижка помещается в чемодане, размеры которого даны на рис. 12. Отделения чемодана предназначены: верхнее — для помещения микрофона и головного телефона, нижнее — для шнура питания. Общий вес передвижки в чемодане с указанными материалами всего 3½—4 *кг*. Источники питания должны помещаться в отдельной упаковке, размеры которой берутся в зависимости от количества и типа применяемых батарей.

РЕГУЛИРОВКА ПЕРЕДВИЖКИ И РАБОТА С НЕЙ

На описании процесса регулировки передатчика и приемника в отдельности нет необходимости повторяться, так как об этом подробно говорилось в ряде статей как по *укв*, так и по коротким волнам.

При положении переключателя на левом контакте передвижка выключена; на среднем контакте — включен один приемник, а на правом — один передатчик. При регулировке приемника главное внимание нужно обратить на подбор детекторной лампы УБ-107.

Из ламп УБ-107 с новыми цоколями (см. «РФ» № 11) все лампы работают более или менее устойчиво; из ламп с обычными цоколями давали устойчивую суперрегенерацию в среднем одна лампа из десяти (УБ-110 не работают совсем). Анодное напряжение выгоднее давать не ниже 120 V.

Лампы УБ-132 работают в передатчике очень устойчиво. При налаживании клеммы антенна-противовес замыкаются накоротко и в гнезда индикатора на лицевой панели вставляется микролампа. При этом нужно подобрать наилучшую связь с контуром передатчика путем передвигания щипка по витку катушки связи L_1.

Сопротивление R_6 подбирается легко, так как оно с'емное.

Проверка модуляции производится либо по миганию индикаторной лампочки при разговоре в микрофон, либо самоконтролем. Для этого переключатель ставится так, чтобы контакты средний и правый замыкались одновременно, таким же путем осуществляется и дуплекс.

Основными условиями для дуплекса являются:

1) Разность между волнами двух корреспондирующих передвижек не менее чем в 0,5 *м*.

2) Достаточная емкость батарей накала, чтобы они не «садились» при нагрузке током около 0,6 A.

При работе дуплексом собственный голос прослушивается, нисколько не мешая приему, что одновременно является слуховым контролем собственной передачи, так как индикатор обычно закорачивается.

Сила тока в полуволновом диполе при подводимой мощности в 3—4 W обычно достигает 60—80 mA.

Симплексную связь следует применять лишь при недостаточной емкости батареи накала.

В ближайшее время передвижки будут снабжены вызывным приспособлением, после чего с ними будут производиться новые, более основательные опыты в горах и на ровной местности, на море и в воздухе, общие результаты которых послужат материалом для отдельной статьи.

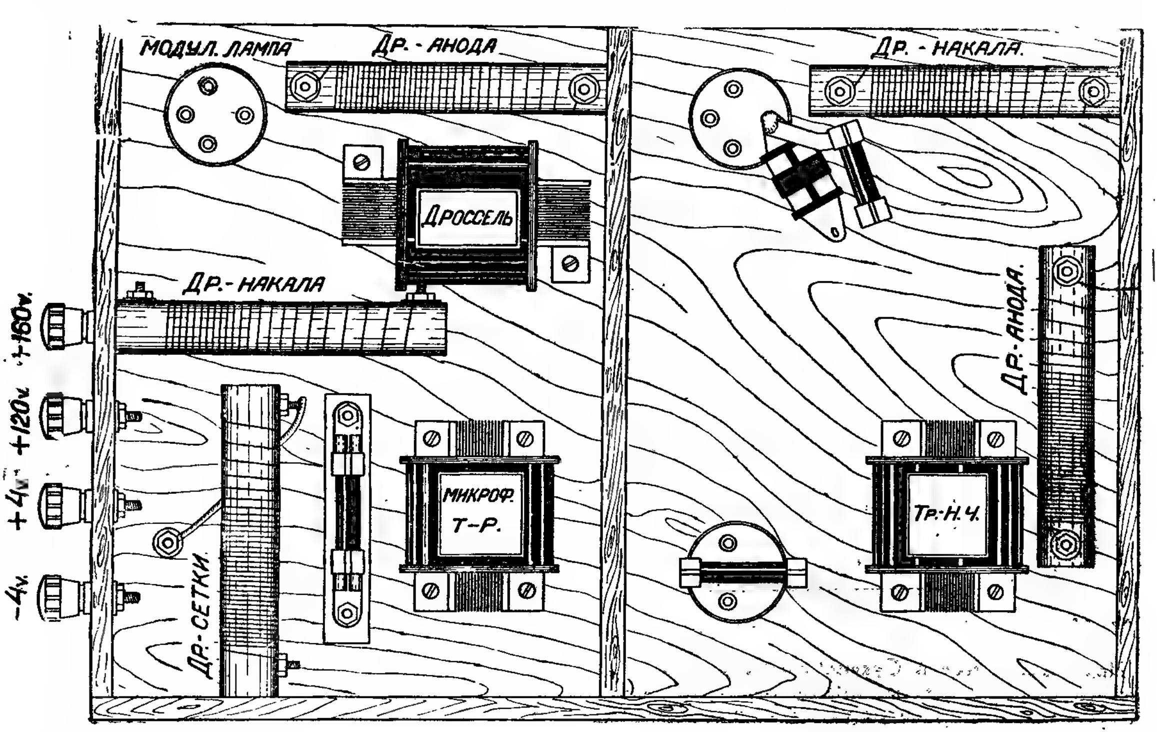


Рис. 8

ОТ РЕДАКЦИИ

В последнее время наметился большой сдвиг в *укв*-работе. Об этом свидетельствует и поток писем в редакцию и количество поступивших на заочную радиовыставку *укв*-конструкций. Тов. Тил-

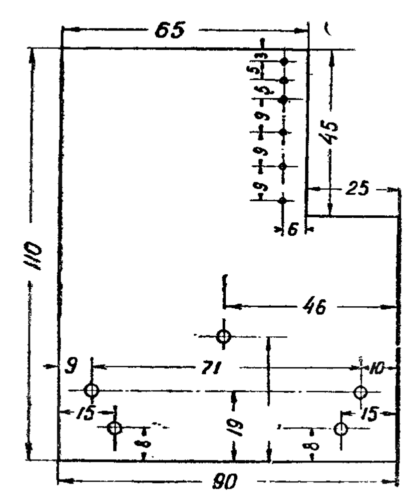


Рис. 9

ло, автор описываемой конструкции, занял первое место на происходившем недавно 20-метровом тэсте. Однако на достигнутых им «коротковолновых» успехах т. Тилло не остановился и, энергично взявшись за *укв* работу, сконструировал

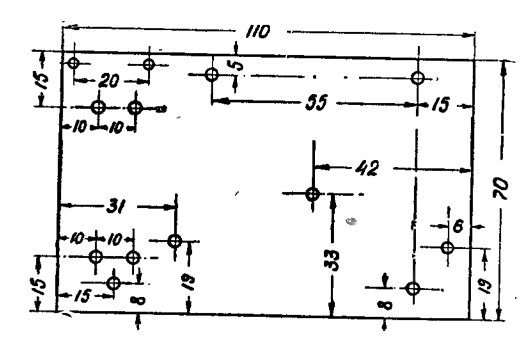


Рис. 10

весьма неплохую установку, могущую заменить при связи на расстояниях до 5—8 *км* сложную и громоздкую «малую политотдельскую» радиостанцию типа МРК-0001.

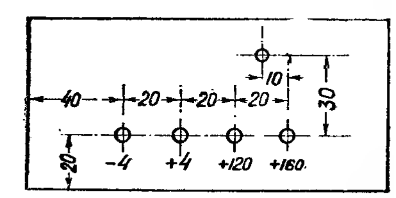


Рис. 11

Производившиеся в Сухуме опыты с описываемой установкой согласно имеющимся в редакции актам дали следующие результаты: была получена уверенная двухсторонняя связь моторного катера (находу) с берегом на расстоянии до 8 *км*. На расстоянии 5 *км* от берега на стоянке в открытом море был осуществлен прием береговой рации, без всякой антенны, со слышимостью 6—7 баллов.

Далее производилась связь из гаража Союзтранса в Сухуме со второй передвижкой, установленной на автомашине. Опыты происходили находу машины на расстоянии до 1 *км* и, несмотря на отсутствие прямой видимости, слышимость была не ниже — 6, тряска и электрические помехи от магнето на приеме почти не отражались.

Кроме того производилась связь между гаражом Союзтранса и помещением дирекции Союзтранса в Сухуме на расстоянии 1,5 *км* (по городу). Прямой видимости также не было, — одна из передвижек находилась на уровне третьего этажа, а другая — второго. Слышимость была 8—9 баллов, при высоком качестве модуляции.

Небольшие размеры передвижки, удобное ее оформление в чемодане и возможность получения дуплексной связи делают возможным почти повсеместное ее применение.

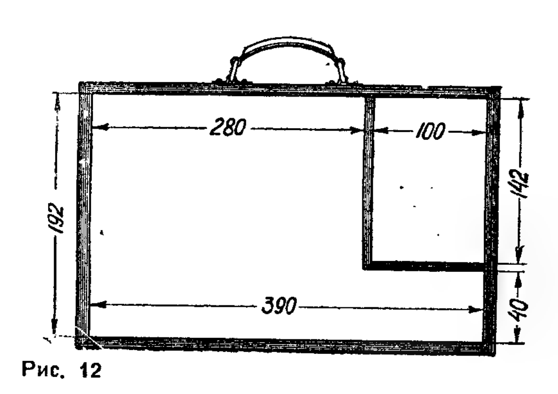


Рис. 12

Удобно также то, что в случае израсходования источников питания можно перейти на симплексную работу.

Все это позволяет рекомендовать *укв*-установку т. Тилло для изготовления как отдельными любителями, так и кружками, занимающимися *укв*.

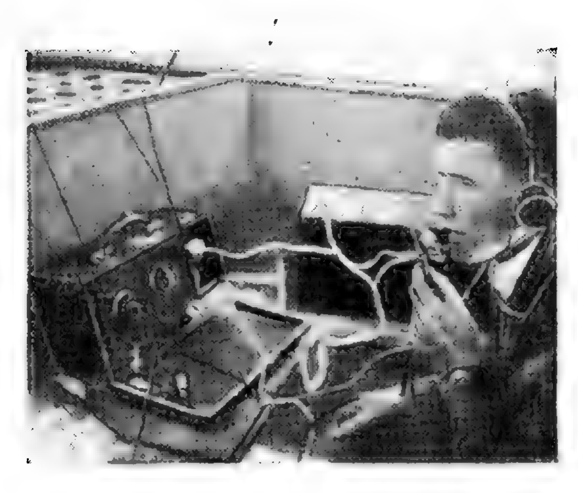


Рис. 13. Тов. Тилло у своей ультракоротковолновой передвижки во время опытов по связи моторного катера с берегом (Сухум)

УКВ-ПЕРЕДВИЖКА

Б. Хитров

Описываемая *укв*-передвижка представляет собой установку, в которой путем переключения схемы одни и те же лампы и колебательный контур при помощи ряда переключений позволяют получить либо приемник, либо передатчик.

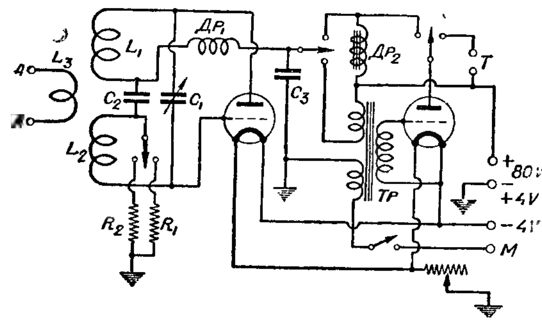


Рис. 1

Схема передвижки приведена на рис. 1. При передаче первая лампа (УБ-107) работает в качестве генератора, а вторая лампа (УБ-110)—как модулятор. Схема модуляции применяется анодная. При приеме первая лампа работает как суперрегенеративный детектор, а вторая как усилитель низкой частоты. Переход с приема на передачу осуществляется посредством сдвоенного джека, который переключает сопротивление утечки, включает микрофон, переключает дроссель высокой частоты с первичной обмотки трансформатора низкой частоты на работу в качестве анодного дросселя и переключает анод второй лампы с телефона на дроссель. Для генератора применена схема видоизмененный «Гартлей». Эта схема работает на *укв* очень устойчиво, не дает провалов генерации и не требует особого налаживания.

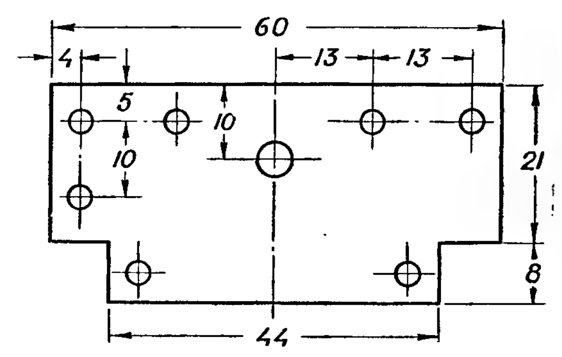


Рис. 2

Супер-регенератор работает по схеме Флюэллинга. Сверхрегенерация достигается подбором сопротивления утечки R_1.

Эта схема очень проста и работает вполне надежно.

ДЕТАЛИ СХЕМЫ

C_1 — 30 *см*, имеет две подвижные и три неподвижные пластины. Форма пластин прямоемкостная. Радиус подвижных пластин — 18 *мм*, собираются они на телефонном гнезде, которое надевается на штепсельную вилку. Неподвижные пластины и штепсельная вилка монтируются на эбонитовой панели, размеры которой даны на рис. 2. Расстояние между пластинами 2 *мм* (использованы обычные конденсаторные шайбы).

C_2 — 100 *см*, C_3 — 3 600 *см*, L_1 и L_2 — по 5 витков диаметром 17 *мм*, намотаны из голого медного провода диаметром 2 *мм*. Внешние концы катушек укрепляются на панели конденсатора при помощи контактов и между внутренними их концами непосредственно монтируется конденсатор C_2. Катушка связи с антенной L_3 представляет собой 2 витка того же диаметра и также монтируется на панели конденсатора при помощи контактов. R_1 — 4 000 Ω (две телефонные катушки, соединенные последовательно), R_2 — 100 000 Ω (Каминского), реостат накала 30 Ω завода им. Орджоникидзе.

Др$_1$ — дроссель высокой частоты, намотан на трубке диаметром 12 *мм* и имеет 90 витков эмалированного провода диаметром 0,2. Намотка производится вплотную — виток к витку.

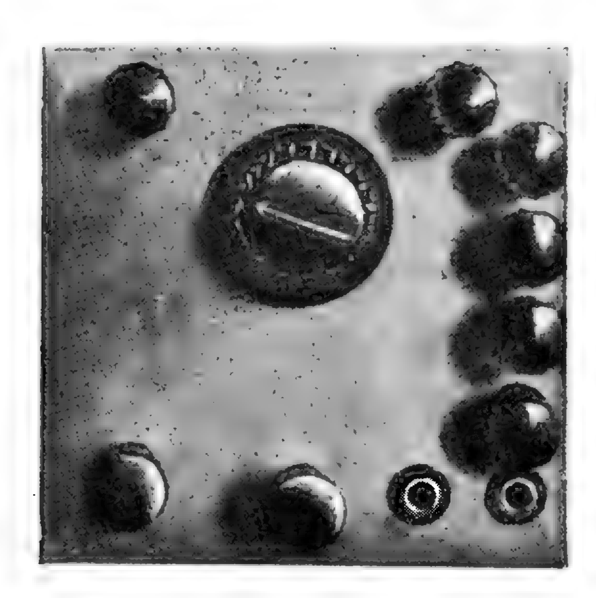


Рис. 3. Передняя панель передвижки.

Посредине — ручка переменного конденсатора. Наверху — горизонтально расположены клеммы антенны, справа — сверху вниз клеммы: + 80; «земля», — 4 V и одна клемма для микрофона. Внизу (слева направо) реостат, джек, гнезда телефона

Тр — трансформатор низкой частоты завода им. Орджоникидзе, сверху вторичной обмотки которого намотана микрофонная обмотка, имеющая 250 витков провода ПЭ-0,2. *Др*$_2$ имеет 3 000 витков провода ПЭ диаметром 0,2 и намотан на сердечник от трансформатора низкой частоты завода им. Орджоникидзе.

Для переключения использован двойной джек телефонного типа. Монтаж передвижки произведен на угловой панели из миллиметрового цинка. Края панели для прочности загнуты и поставлены

уголки. Размеры вертикальной и горизонтальной панели одинаковы — 110 × 110 *мм*.

Расположение деталей видно на фотографиях. На вертикальной панели в нижней ее части смонтирован джек (средняя ручка — головка клеммы),

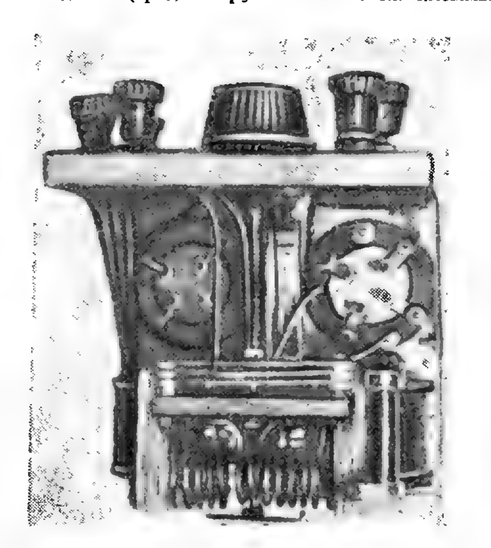


Рис. 4. Вид передвижки сверху

слева от него — реостат накала, справа телефонные гнезда. На правом краю расположены клеммы питания, сверху вниз: + 80 V, земля, — 4 V и микрофон. Второй конец микрофона присоединяется к клемме — 4V. Антенные клеммы расположены наверху.

Ламповые панельки и трансформаторы укреплены на горизонтальной панели. Панель переменного конденсатора укреплена с помощью угольников на трансформаторах. Между трансформаторами смонтированы: сопротивление R_1, дроссель высокой частоты и конденсатор C_2.

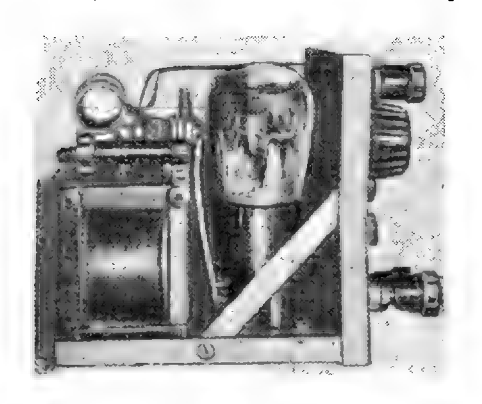


Рис. 5. Вид передвижки сбоку

Порядок монтажа следующий: сначала укрепляется джек с заранее припаянными отводами, потом ламповые панельки, реостат, клеммы, гнезда и производится частичный монтаж. Затем монтируется трансформатор низкой частоты. Отдельно собирается высокочастотный блок, состоящий из переменного конденсатора, всех катушек, конденсатора C_2 и дросселя высокой частоты. Последним монтируется модуляционный дроссель. Монтаж производится осветительным шнуром и проводом в резиновой трубке.

Когда передвижка работает как передатчик, лампа «Микро», замкнутая на виток и поднесенная к контуру, горит нормальным накалом.

Диапазон передвижки — от 5 до 8 *м*, т. е. она перекрывает основные *укв*-диапазоны. Никаких провалов сверхрегенерации нет. Несмотря на большой диапазон, настройка производится очень легко.

При работе в стационарных условиях анод передвижки можно питать от выпрямителя, но давать на анод более 160 V не рекомендуется.

ОТ РЕДАКЦИИ

Симплексный приемопередатчик т. Хитрова является представителем так называемых трансиверов, получивших в настоящее время большое распространение в *укв*-кругах Европы и Америки. Трансивер представляет собой своеобразный гибрид передатчика и приемника, в котором функции передающих и приемных ламп и деталей совмещены в одних лампах и деталях, соответственным образом переключаемых.

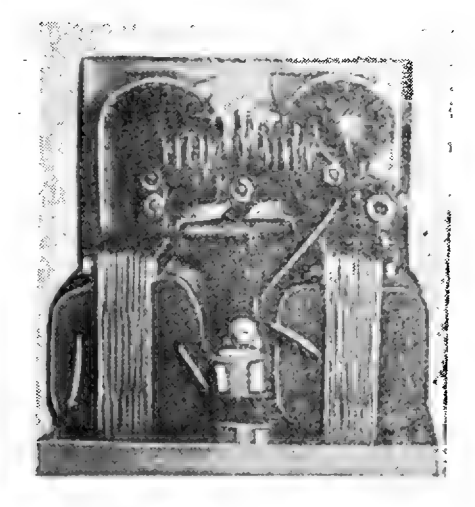


Рис. 6. Общий вид передвижки

Преимущества подобных трансиверов особенно резко выявляются в передвижках, где становится возможным без ухудшения результатов значительно уменьшить число ламп и деталей, уменьшая тем самым размеры, вес и стоимость передвижки.

Описываемая установка работает на лампах четырехвольтовой серии — УБ-107 и УБ-110. При замене их на лампы двухвольтового стандарта (от колхозного приемника БИ-234) передвижки могут быть еще уменьшены.

Передвижка т. Хитрова очень компактна и детали размещены довольно удачно.

Относительно рекомендуемых т. Хитровым конденсаторных пластин прямоемкостной формы можно указать, что применение пластин именно такой формы вызвано желанием получить более компактную установку, но, вообще говоря, — это совершенно необязательно, и конденсатор может быть собран из любых, имеющихся у любителя пластин.

Перед изготовлением этой передвижки небесполезно будет заглянуть в № 8 «РФ» за этот год, где описаны простейшие *укв*-передатчик и приемник, так как там имеется ряд указаний об их изготовлении и налаживании.

Телевидение

ТЕЛЕКИНО НА 19 200 ЭЛЕМЕНТОВ

Ал. Корчмарь

Как известно, качество телевидения в первую очередь зависит от числа элементов развертки. С увеличением числа элементов улучшается качество изображения. С другой стороны, с увеличением числа элементов развертки быстро растут всякого рода трудности и, самое главное, трудности передачи телевидения по радио на большие расстояния.

При использовании волн широковещательного диапазона, распространяющихся на большие расстояния, возможно телевещание лишь при малом числе элементов развертки—порядка 1 000—3 000. Для передачи же высококачественного телевидения приходится прибегать к использованию ультракоротких волн. Эти волны могут (как правило) распространяться лишь в зоне «прямой видимости».

Конференция поставила перед лабораториями телевидения научно-исследовательских институтов и промышленностью в 1934 г. ударную задачу— дать законченную эксплоатационную систему телевидения с разверткой на 19 200 элементов (120 строк). При конструировании необходимо учесть возможность перевода отдельных частей приемно-передающей системы на передачу и прием телевизионных изображений с разверткой на 76 800 элементов (240 строк).

Стандарт в 19 200 элементов на 1934 г. был выбран как компромиссное решение между теми требованиями, которые пред'являются к высококачественному телевидению, и реальными на тот день техническими возможностями. В качестве одного из основных типов телевещания принята была передача звуковых и немых кинофильмов.

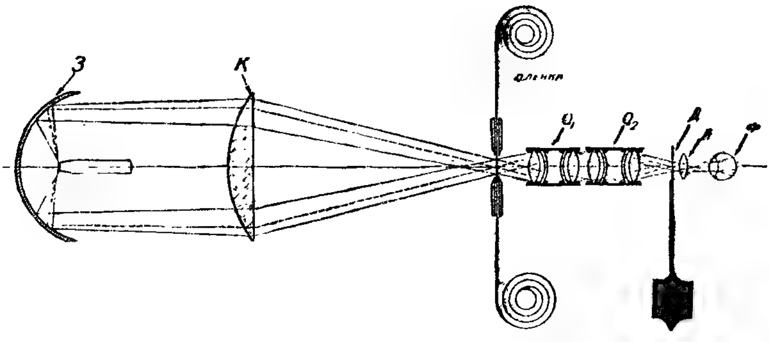


Рис. 1

Такое положение вещей заставило 2-ю всесоюзную конференцию по телевидению в своих выводах принять двоякое решение вопроса о дальнейших путях развития телевещания.

С одной стороны, решено было продолжать развивать существующее телевещание с разверткой на 1 200 элементов, дающее возможность рядовому радиолюбителю построить сравнительно простой, дешевый телевизор и, используя имеющийся радиоприемник, принимать регулярные передачи телевидения, ведущиеся через московские рации.

С другой стороны, конференция правильно решила, что подлинно массовым, рассчитанным не только на радиолюбительский актив, но и на широкие круги радиослушателей (вернее, радиозрителей), будет телевидение только *высококачественное*.

Качество телевизионного изображения, как мы уже говорили, в первую очередь зависит от числа элементов развертки. Принято считать (и это подтверждено рядом опытов), что высококачественное телевидение можно получить, развертывая передаваемое изображение в зависимости от его сложности и величины приемного экрана на 10 000—80 000 элементов.

Ниже кратко описывается телекинопередатчик для передачи немых и звуковых кинофильмов с разверткой на 19 200 элементов, спроектированный и изготовленный в лаборатории телевидения Московского технического радиовещательного узла НКСвязи.

На рис. 1 изображена оптическая схема телекинопередатчика.

Осветительная оптика состоит из параболического зеркала *З* и конденсорной линзы *К*. В главном фокусе зеркала расположен кратер положительного угля дуги, изображение которого получается на пленке, расположенной в главной фокальной плоскости конденсорной линзы. В качестве проекционной оптики применена пара нормальных кинопроекционных об'ективов «Апланат Т. О. М. П.» (*F* = 120 *мм*) O_1 и O_2.

Эта система об'ективов проектирует кинокадр на плоскость развертывающего диска *Д* в натуральную величину (18 × 24 *мм*) и дает хорошо коррегированное изображение при весьма экономном использовании светового потока. Линза *Л* помещена между диском и фотоэлементом *Ф* для устранения колебаний чувствительности фотоэлемента, могущих возникнуть при перемещении све-

того пятна на поверхности катода; она проектирует неподвижное изображение оправы об'ектива на поверхность катода. Кроме этого она служит для максимального использования прошедшего через отверстия диска светового потока.

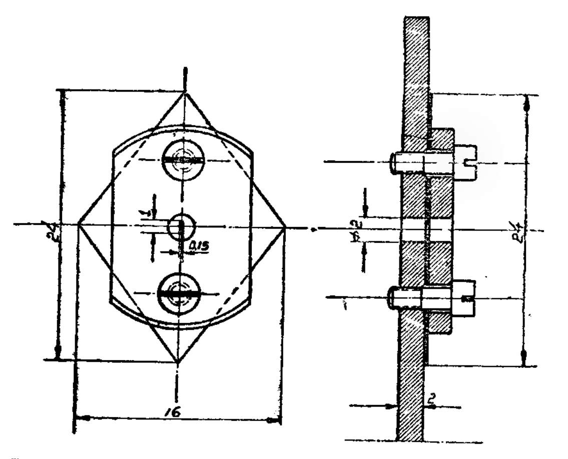


Рис. 2

Светотехнический расчет показал, что с изображенной на рис. 1 оптической системой при площади отверстия в развертывающем диске в 0,0225 *мм²* возможно получить достаточную величину светового потока, падающего на фотоэлемент. При нормальных цезиевых фотоэлементах средней чувствительности (15—20 $\frac{\mu A}{\text{люмен}}$) амплитуда входного сигнала на усилителе фототоков получается в 3—4 mV.

На рис. 2 изображен общий вид телекинопередатчика.

При конструировании были поставлены следующие основные требования.

1. Передатчик и все вспомогательные устройства должны быть изготовлены целиком из советских материалов и приборов.

2. Передатчик должен обеспечить максимальную простоту обслуживания в эксплоатационных условиях.

Основным решающим фактором, определяющим важнейшие элементы механической конструкции телекинопередатчика, является величина отверстия развертывающего диска.

Поскольку вопрос о получении достаточного светового потока в телекинопередатчиках при рационально выбранной оптической системе решается вполне удовлетворительно и при большом числе элементов развертки, имелась возможность выбрать линейный размер развертывающего отверстия, начиная с 25 μ и выше.

Однако технические трудности изготовления отверстий столь малого размера при пред'являемой к ним большой точности настолько велики, что пришлось частично в ущерб другим элементам конструкции пойти по линии увеличения размера отверстия.

Ориентируясь на реальные производственные возможности из большого числа рассчитанных вариантов для различной величины отверстия, материала и формы диска, был выбран и изготовлен диск из алюминиевого сплава — силулима.

Диск выполнен в виде тела равного сопротивления, утолщающийся к центру. Основные данные его следующие:

Ширина отверстия — 0,15 *мм.*
Рабочий диаметр — 960 *мм.*
Вес диска — 9 *кг.*
Напряжение в материале — 1,4 *кг/мм²*.
Окружная скорость на периферии (краю) — 79 *м/сек.*

Мощность, необходимая для вращения такого диска со скоростью 1 500 об/мин, вследствие больших потерь на трение о воздух примерно равна 1 kW.

Испытания материала показали временное сопротивление разрыву 14 *кг/мм²*, т. е. десятикратный запас прочности. При изготовлении диска принимались меры против возможности коробления от местных напряжений в материале путем искусственного старения литья (термическая обработка).

На периферии диска, на которой предварительно при помощи специального приспособления нанесены тонкие риски, точно делящие окружность диска на 120 равных частей, располагаются 120 отверстий, проштампованных в ромбовидных листочках, изготовленных из тонкой листовой бронзы. Листочкам придана форма ромба для облегчения предварительной регулировки при установке отверстия. После предварительной установки следует корректировка методом проекции сильно увеличенного изображения щели на экран и окончательное закрепление листочков на диске.

Детали крепления видны на рис. 3 и 4. Как видно из рисунка, отверстие имеет форму шлица (щели), размер которого 0,15×1 *мм.*

Квадратная форма развертывающей точки

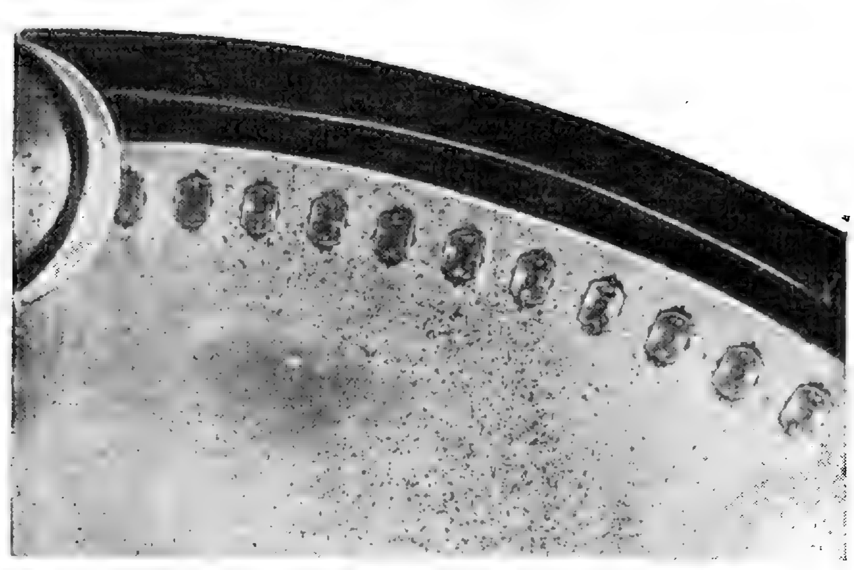


Рис. 3

получается вследствие пересечения изображения горизонтальной щели толщиною в 0,15 *мм*, помещенной в непосредственной близости к пленке и проектирующейся в натуральную величину на плоскость диска с вертикальным шлицом.

Диск заключен в кожух, предохраняющий его от механических повреждений и от запыления.

Диск приводится во вращение трехфазным синхронным (реактивным) мотором, питающимся от сети переменного тока в 50 пер/сек. При запуске

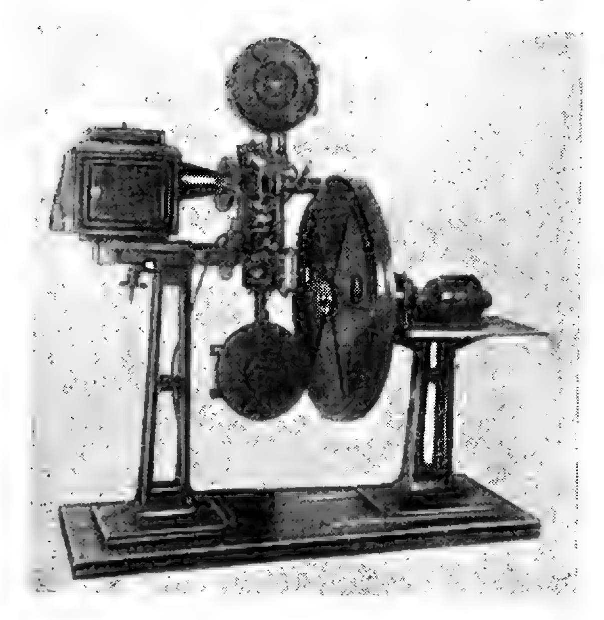


Рис. 4

используется вспомогательный коллекторный мотор, сцепленный с помощью муфты с синхронным. После достижения диском синхронного числа оборотов (1 500 об/мин) включается синхронный мотор, коллекторный же мотор при этом выключается. На рис. 2 слева изображена проекционная часть телекинопередатчика, в основу которой положен стандартный кинопроектор ТОМП-4. Она состоит в основном из фонаря, в котором заключена дуга с осветительной оптикой, лентопротяжного механизма и звуковоспроизводящего блока.

Особое внимание было обращено на конструирование и изготовление лентопротяжного механизма, к которому пред'является требование плавного и равномерного протягивания пленки. Для устранения влияния различных дефектов механизма, как например, несовершенство профиля зубцов в шестеренках, неровная их смазка, шероховатость трущихся частей, ведущий барабан приводится во вращение через так называемый механический фильтр.

Фильтр состоит из тяжелого маховика и эластичной пружины Собственная частота колебаний фильтра выбирается настолько низкой (1—2 пер/сек), что все неровности хода, обусловленные перечисленными выше неизбежными дефектами механизма, не передаются на ведущий барабан. Для того чтобы фильтр не усиливал колебаний, близких к его резонансной частоте, маховик вращается в масле, вязкость которого обусловливает затухание системы.

Лентопротяжный механизм приводится в действие от отдельного трехфазного синхронного мотора мощностью в 100 W. Справа на рис. 2 изображено развертывающее устройство. На кожухе диска укреплена коробка, заключающая в себе фотоэлемент.

Как проекционная, так и развертывающая системы монтируются на литых чугунных ногах. Последние крепятся к общей сварной фундаментной плите, сообщающей всему устройству устойчивость и жесткость.

Проектно-конструкторская работа по телекинопередатчику и вспомогательным устройствам выполнена под руководством инж. И. Е. Горона группой в составе тт. Шапировского Я. Б., Пилитовского А. И., Гайко В. Г., Солякова К. А., и автора настоящей статьи.

Для приема был сконструирован зеркальный винт. Использовать его не удалось из-за отсутствия достаточно яркого модулятора света. Прием ведется по «низкой частоте» на трубку «кинескоп» завода «Светлана». Изображение кинофильма получается вполне удовлетворительно.

Замена предохранителя Бозе

В журнале «Радиофронт» № 8 за 1935 г. в заметке «Изготовление трубок Бозе» Я. Гуревич предлагает заменить сгоревший предохранитель Бозе на 2 А медной жилкой от провода.

Способ изготовления хороший, но... жилка от семижильного осветительного провода-шнура имеет диаметр в 0,35 *мм* и сгорает только при токе в 12 А. Ток в 8 А она выдерживает в течение 5 мин.; при испытании током в 5 А она не сгорала в течение часа.

Такой предохранитель к приемнику с питанием от сети не годится.

Я предлагаю применить высокоомную проволоку, хотя бы никелин как более дешевый.

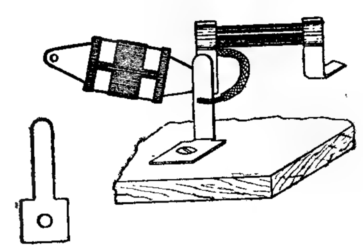
Я испытал никелин 0,25 *мм*. При токе 5 А предохранитель сгорел через 5 сек., при токе 4 А — через 8 мин., при меньшем токе не сгорал в течение часа.

При желании поставить предохранитель на меньший ток нужно применить более тонкий провод.

М. Гуменяк

О МОНТАЖЕ

Часто при монтаже приемника производится совместное соединение в одной точке нескольких конденсаторов и сопротивлений, причем так, что все эти детали «висят» на весу и создают опасность замыкания с другими частями схемы.



Для устранения этого «свободного» положения группы конденсаторов и сопротивлений надо вырезать из латуни по указанной на рисунке форме полоску, которая шурупчиком крепится к панели, и к ее концу припаиваются все конденсаторы и сопротивления, имеющие совместное соединение.

С. А. Радионов

Оптика электронов

А. М. Халфин

(*Продолжение. См. «РФ» № 15*)

ЭЛЕКТРОН

В оптике электронов роль световых лучей играют потоки быстро летящих электрических зарядов — электронов.

Что же представляет собою электрон?

По современным представлениям электрон является самой маленькой частицей отрицательного электричества — атомом электричества. Его заряд ничтожно мал, но для всех электронов имеет одну и ту же величину:
$e = 4{,}77 \cdot 10^{-10}$ Абсолютн. электрост. единиц $= 1{,}59 \cdot 10^{-19}$ кулона.

Напомним, что один кулон — практическая единица электрического заряда. Ток силою в один ампер переносит сквозь поперечное сечение проводника за одну секунду как раз один кулон электричества, т. е. 15 900 000 000 000 000 000 электронов! Вот почему при обычных электрических токах, даже в миллионы и миллиарды раз меньших, чем ампер, от нас ускользает прерывистая природа его.

Столь же мала и масса электрона. Она составляет $9{,}02 \cdot 10^{-28}$ *г*. Частиц с меньшей массой в периоде не существует. Электрон имеет массу в 1 840 раз меньшую массы самого легкого атома — атома водорода. Размер его приблизительно равен 10^{-13} *см*, т. е. примерно в сто тысяч раз меньше размеров одного атома.

Электроны входят в состав атома всякого вещества. Мы будем представлять себе электрон как мельчайший заряженный шарик, это вполне достаточно для изучения оптики электронов, хотя в сущности мы ничего не знаем о форме и «строении» электрона.

Все перечисленные свойства электрона будут играть в дальнейшем весьма существенную роль.

ДВИЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОНА В ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ ПОЛЕ

Мы знаем уже, что движение электрона в электростатическом поле можно уподобить движению шарика по какой-то сложной поверхности, помещенной в поле тяжести. Так как электрон заряжен отрицательно, то он «падает» от отрицательного потенциала к положительному.

Предположим, что электрон начинает свое движение в однородном поле (рис. 21) без начальной скорости. Это соответствует тому, что на модели поля (наверху рис. 21, справа) мы кладем шарик без всякого толчка. Высота модели соответствует разности потенциалов между пластинками *1* и *2* равной *V* вольт, а наклон ее определяется напряженностью поля *E*. Как будет двигаться электрон в этом случае, совершенно очевидно. Он будет «скатываться» по прямой, параллельной силовым линиям (перпендикулярно эквипотенциальным плоскостям).

Поставим вопрос, с какою скоростью электрон прилетит на положительно заряженную пластинку в точку *a*.

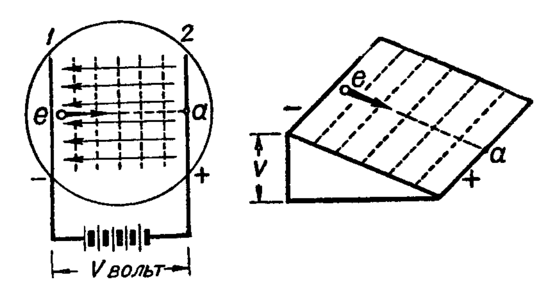


Рис. 21

Проще всего подсчитать эту скорость, определив работу сил поля. Эта работа целиком превратится в кинетическую энергию движения электрона. Кинетическая энергия любого движущегося тела определяется, как известно, произведением из его массы на половину квадрата скорости. Применяя это к нашему случаю, мы можем написать следующее равенство:

$$m\frac{v^2}{2} = eV,$$

где eV — работа сил поля; m — масса электрона; v — его скорость; e — заряд, а V — потенциал в конце пути, где определяется скорость (предполагается, что вначале движения ($v = 0$ и $V = 0$). Отсюда легко найти, что искомая скорость

$$v = \sqrt{\frac{2eV}{m}},$$

т. е. скорость электрона растет пропорционально квадратному корню из разности потенциалов поля. Каждой разности потенциалов соответствует определенная скорость, которую приобретает электрон, причем это справедливо также для случая движения *в любом* не только однородном поле. Кроме того скорость электрона совершенно не зависит от того пути, по которому он двигался.

Так как масса электронов очень мала, то скорости, приобретаемые ими даже при небольшой разности потенциалов, как мы увидим, очень велики. Поэтому из соображений удобства скорость электронов очень часто выражают условно прямо в вольтах, т. е. в разности потенциалов того поля, двигаясь в котором, электрон приобрел бы данную скорость.

Зависимость скорости электронов v (*км/сек*)

от разности потенциалов V (в вольтах) приведена в следующей таблице:

V вольт	1	5	10	100	1 000	10 000	100 000	500 000
V *км/сек*	595	1 330	1 880	5 950	18 800	58 500	164 000	250 900

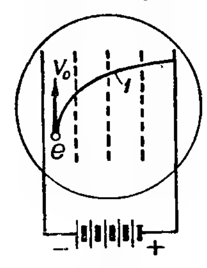
Мы видим, что уже при одном вольте скорость более чем в тысячу раз превышает скорость распространения звука в воздухе (330 *м/сек*), а при высоких напряжениях она приближается к скорости света в пустоте (330 000 *км/сек*). Для небольших напряжений можно высчитать скорость электрона из формулы

$$v \cong 600\sqrt{V} \text{ км/сек},$$

где V дано в вольтах. Для больших напряжений скорость возрастает медленнее, чем это соответствует формуле, и при том так, что скорость электрона даже при сколь угодно большом напряжении никогда не может превзойти скорости света.

Огромные скорости электронов приводят к тому, что временем пролета их в небольших по размерам приборах можно пренебречь. В этом отношении о скорости электронных лучей в оптике электронов можно забывать так же, как это делают в оптике световой, считая, что лучи распространяются мгновенно. Однако в некоторых случаях скорость электронов и ее зависимость от напряжения в оптике электронов будут играть существенную роль, определяя принципиальные отличия последней от оптики световых лучей.

Покоящиеся неподвижные электроны не представляют собою лучей. Большинство же источников электронов выбрасывает («излучает») их с очень небольшими скоростями. Поэтому во всех без исключения электронно-оптических приборах мы встретимся с наличием электростатического поля, создающего поток быстрых электронов — электронных лучей.



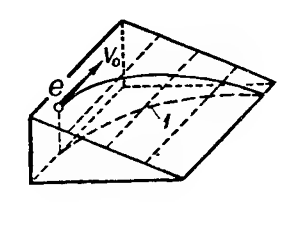


Рис. 22

Если скорость электрона играет в оптике второстепенную роль, то путь, описываемый им в поле, или, как говорят, «траектория» его движения имеет первостепенное значение. В самом деле, траектория электрона определит «ход» электронного луча, состоящего из большого количества летящих электронов, а ход лучей и является основой оптики. Именно траектория электрона определит нам «оптическое» действие тех или иных полей. Подобно «геометрической оптике», изучение траекторий электронов даст нам «геометрическую оптику» электронов.

Нахождение траектории электрона, т. е. кривой, по которой движется электрон в электростатическом поле, — задача чрезвычайно трудная. Траектория может быть вычислена только для ограниченного случая простейших полей. Задача весьма сложна даже в том случае, если самое поле (силовые линии и эквипотенциальные поверхности) нам дано. Но на практике дается не поле, *электроды и потенциалы на них*. Уже нахождение поля является, как мы видели, такой задачей, которую удается решить только опытным путем, сделав модель и исследуя поле путем «зонда».

Но допустим, что поле мы определили и сумели графически изобразить его в виде силовых линий. Как в этом случае начертить нам траекторию электронов, попавших в наше поле?

Было бы грубейшей ошибкой сказать, что электроны движутся в поле по силовым линиям. Это верно лишь в отдельных редких случаях, например в условиях рис. 21, когда начальная скорость электрона равна нулю.

Если мы в первый момент сообщим электрону некоторую скорость V_0, перпендикулярную силовым линиям, то траектория электрона не будет прямой линией. Такое движение осуществляет шарик, брошенный на модель поля (рис. 22) с горизонтальной скоростью. Подобно брошенному горизонтально камню, шарик опишет кривую, называемую параболой. Самую траекторию электрона мы получим, рассматривая сверху движение шарика, скатывающегося по модели, т. е. проектируя траекторию его на горизонтальную плоскость (кривая *1*).

Таким образом, если мы пустим шарик на модели поля шарового заряда (рис. 11 в № 13 «РФ») без начальной скорости, то он упадет по силовой линии, и хотя его траектория на модели будет кривой вследствие кривизны самой поверхности ее, истинная траектория в поле будет прямой, являющейся продолжением радиуса шара. Эту прямую мы получим, спроектировав траекторию, описанную на модели поля, на горизонтальную плоскость.

Траектории электрона только тогда могут быть прямыми линиями, когда направление скорости его и направление силовых линий везде совпадают между собою.

А это, как нетрудно сообразить, может иметь место только в таких полях, силовые линии которых изображаются прямыми, и только в том случае, когда начальная скорость электрона равна нулю. Если же силовые линии не прямые, то всегда, даже при нулевой начальной скорости электрона, траектория движения будет кривой, и кривой, не совпадающей с силовой линией.

Если электрон обладает некоторой скоростью в направлении, перпендикулярном силовой линии, то его траектория на небольшом участке, в пределах которого поле можно считать однородным (т. е. напряженность поля постоянной), будет изображаться отрезком параболы, а всю траекторию электрона можно представить себе *составленной из большого числа кусочков различных парабол*. Это дает нам возможность, хотя и с большим трудом, вычертить приблизительную траекторию электрона указанным способом, по данным силовым линиям и эквипотенциальным поверхностям поля.

Итак, силовые линии не определяют траектории электрона, движущегося в поле. Они показывают только, в каком направлении изгибается эта траектория, а их густота (напряженность) — степень этого изгиба (кривизны).

Наиболее наглядным способом определения траектории электрона в электростатическом поле остается описанный способ скатывания шарика по модели поля.

ЭЛЕКТРОНЫ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Движение электрона в магнитном поле весьма своеобразно и в корне отличается от движения его в электростатическом поле.

Мы уже неоднократно упоминали, что летящие заряды представляют собою электрический ток.

Электронные лучи отличаются от привычного нам тока только тем, что в них электроны летят свободно, между тем как в обычном токе электроны движутся по проводнику (проволоке).

Выше мы подробно разобрали, как влияет магнитное поле на ток. Сила, определяемая законом взаимодействия тока и магнитного поля приложена к проводнику, по которому течет ток. Если электроны летят свободно, то оказывается, соответствующая сила воздействует непосредственно на летящие электроны.

Чтобы найти «ход» электронного луча в магнитном поле, достаточно определить траекторию отдельного летящего электрона, а это мы сможем сделать только тогда, когда определим силу, с которой действует поле напряженности H гаусс на летящий электрон. Подсчитаем для этого, какой силе тока i соответствует один электрон, летящий со скоростью v.

Предположим, что через поперечное сечение электронного луча пролетает в секунду N электронов. Так как заряд каждого электрона равен e, то общий заряд, пролетающий через поперечное сечение луча в одну секунду, будет Ne. Это и будет, по определению, сила тока в пучке $i = Ne$. Предположим далее, что всегда у нас в каждом сантиметре длины луча движется N_0 электронов и все они имеют скорость V. Тогда очевидно, что число электронов, пролетающих сечение луча в секунду, будет равно $N = N_0 v$, ибо за секунду сквозь сечение пройдут все электроны, находившиеся на участке луча длиной в V *см* до нашего сечения. Следовательно, $i = N_0 v \cdot e$.

На единицу длины этого тока, если электроны летят перпендикулярно силовым линиям магнитного поля, действует по закону *Ампера* сила $f \cong J\ H = N_0\ ev \cdot H$. Если на каждый сантиметр длины луча придется не N_0 электронов, а всего один электрон, то эта сила будет в N_0 раз меньше: $f \cong e \cdot v \cdot H = i \cdot H$.

Эта сила приложена уже к отдельному электрону, ибо в данном месте на одном сантиметре «тока» летит всего один электрон. Отсюда мы можем заключить, что магнитное поле действует на отдельный электрон, летящий со скоростью v, так же, как оно бы действовало на «непрерывный ток» силы $i = ev$. Чтобы получить, следовательно, силу тока, эквивалентного (равнозначного) одному летящему электрону, нужно помножить заряд электрона на его скорость. Под током ev нужно понимать именно такой, численно равный ему, воображаемый «непрерывный ток», который подвергается равному с электроном воздействию поля. Самое же понятие «тока» при отдельных, редко летящих электронах теряет обычный смысл непрерывно текущей «жидкости», представление, применимое при очень большом числе электронов.

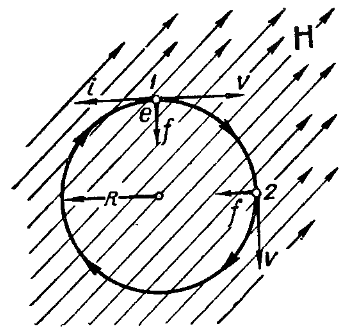


Рис. 23

Что касается направления силы, действующей на летящий электрон в магнитном поле, то она получается из правила «левой руки». Нужно только помнить, что электроны суть отрицательные заряды и, следовательно, направление полета электронов и направление эквивалентного тока противоположны.

Разберем наиболее важный случай, когда электрон с постоянной скоростью v влетает в однородное магнитное поле напряженности H перпендикулярно силовым линиям. Сила, действующая на него, направлена перпендикулярно скорости его движения и указана на рис. 23. Она равна $f = Hev$ и всегда направлена перпендикулярно скорости. Следовательно, электрон начнет заворачиваться по некоторой кривой. В механизме доказывается, что если на тело действует сила, всегда перпендикулярная скорости и при том постоянная по величине, то тело будет двигаться по окружности. Таково в первом приближении движение земли вокруг солнца. Сила притяжения всегда направлена к солнцу приблизительно перпендикулярно скорости движения земли. Вращающийся на веревочке камушек движется по окружности именно потому, что сила натяжения веревочки в каждый момент перпендикулярна его скорости. Итак, электрон, летящий с постоянной скоростью, перпендикулярной силовым линиям в однородном поле, движется по окружности, хотя в этом случае и нет никакого «притягивающего центра».

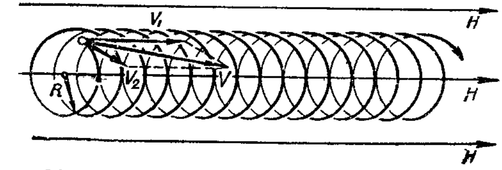


Рис. 24

Можно представить себе дело так, что траектория электрона как бы навивается на силовые линии поля, причем направление закручивания электрона определяется правилом буравчика, ввинчивающегося по силовым линиям.

Зная выражение силы, как бы «стремящейся» притянуть электрон к некоторому центру, можно вычислить радиус окружности, по которой движется наш электрон. Для этого мы возьмем выражение для такой «центростремительной силы» из механики:

$$f_ц = \frac{mv^2}{R},$$

где m — масса тела, v — его скорость и R — радиус окружности. Эта сила равняется, очевидно, силе воздействия поля на электрон $f = Hev$. Мы можем, следовательно, написать:

$$\frac{m\,v^2}{R} = Hev.$$

А отсюда, сокращая обе части равенства на v, легко получить выражение для радиуса окружности:

$$R = \frac{mv}{eH}.$$

Это значит, что окружность получается тем большего радиуса, чем больше скорость электрона и чем меньше напряженность поля. Когда поле равно нулю, R становится бесконечно большим, т. е. электрон движется по прямой линии, как это и должно быть. С другой стороны, когда $v = o$, «электрон неподвижен», R также уменьшается до нуля, т. е. электрон движется по окружности «нулевого радиуса» или, другими словами, остается

неподвижен. Поле на неподвижный заряд не действует.

На нашем примере мы можем установить одну из замечательных особенностей движения электрона в магнитном поле. *Абсолютная величина скорости его v остается неизменной.* Меняется только ее направление (см. точки *1* и *2* на рис. 23). Это обстоятельство вполне понятно. Магнитное поле, воздействуя на летящий электрон, не производит никакой работы, ибо сила всегда перпендикулярна движению. А раз никакой работы не производится, то и кинетическая энергии движения электрона $m\frac{v^2}{2}$ должна оставаться неизменной и скорость v также должна быть постоянной.

Итак, энергия электрона, летящего в магнитном поле, остается постоянной. Это справедливо не только в случае однородного поля, но также *при любом другом поле,* ибо движение в нем можно рассматривать как составленное из движения на столь малых участках, где всякое поле можно считать однородным.

Мы разобрали случай движения электрона, когда его скорость была перпендикулярна силовым линиям. Теперь мы посмотрим, какова будет траектория электрона, летящего в однородном поле со скоростью v, не перпендикулярной силовым линиям (рис. 24). Разложим эту скорость по правилу параллелограма на две составляющие: v_1 — вдоль силовых линий и v_2 — перпендикулярно им. Тогда мы можем сказать, что на продольную составляющую v_1 поле не действует (движение заряда вдоль силовых линий), а на v_2 — действует уже известным нам образом.

В результате одновременного движения электрона по окружности и вдоль линий сил со скоростью v_1 траектория движения получается «винтообразной». Витки этого «соленоида» лежат тем теснее друг к другу, чем меньше поступательная скорость v_2. Траектория навита на круглый цилиндр, параллельный магнитному полю. Радиус этого цилиндра определяется из выведенной нами формулы:

$$R = \frac{mv_2}{eH},$$

где вместо v стоит слагающая скорость v_2, перпендикулярная силовым линиям. Наконец, когда электрон летит со скоростью v, параллельной силовым линиям однородного поля, то очевидно, что его траектория остается прямой линией, параллельной полю.

Теперь мы можем разобраться в самом сложном движении электрона в любом магнитном поле. *Летящий электрон навивается на силовые линии поля, описывая в пространстве сложные винтообразные кривые.* Траектория электрона навивается на цилиндр тем более тонкий, чем больше напряженность поля B в данном месте. Кроме того сама ось этого цилиндра искривляется вдоль силовых линий.

Подобно тому, как движение электрона в электростатическом поле мы представляли составленным из большего количества отрезков различных парабол, так и движение электрона в магнитном поле мы можем составить из кусочков винтовых линий различного радиуса и «шага». Радиус в каждой точке определяется напряженностью поля в ней и перпендикулярной слагающей скорости, а «шаг» винта — продольной слагающей ее.

Подробно рассмотрев движение электронов в различных полях, мы сумеем в следующей статье перейти непосредственно к оптике электронов.

(Продолжение следует.)

САМОДЕЛЬНАЯ ЛАМПОВАЯ ПАНЕЛЬ

Из цоколя перегоревшей радиолампы можно сделать хорошую пятиштырьковую ламповую панель. Для этого нужно с ножек лампы счистить олово

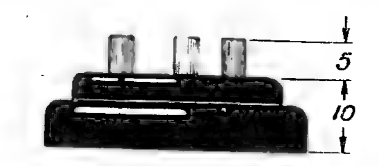


Рис. 1

и укоротить их до 5 *мм*. Сам цоколь тоже нужно обрезать настолько, чтобы высота его равнялась 8—10 *мм* (рис. 1). Затем из латуни вырезаются

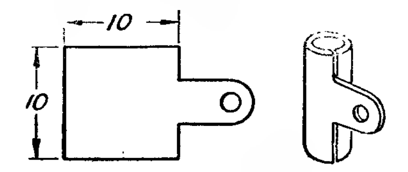


Рис. 2

4 полоски с ушками (рис. 2), из которых сгибаются трубочки. Эти трубочки нужно надеть на ножки цоколя и припаять их к последним.

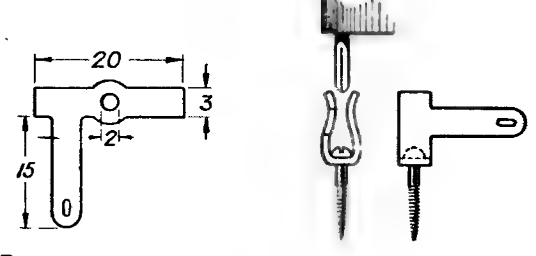


Рис. 3

Для пятой ножки лампы необходимо сделать из тонкой кованой латуни особый зажим (рис. 3). Отверстие в 2 *мм* служит для прикрепления этого

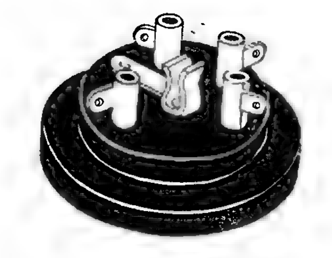
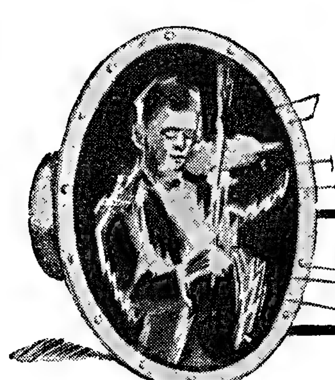


Рис. 4

зажима при помощи шурупа к цоколю и самого цоколя — к панели приемника. Подводящие ток проводники припаиваются к ушкам ламповых гнезд панельки. Общий вид панельки показан на рис. 4.

В. Любашевский



Искажения и борьба с ними

Инж. С. Н. Лосяков

В общей схеме радиовещательной системы (рис. 1) в статье „РФ" № 2 за 1935 г. стр. 27 усилитель низкой частоты имеется в двух звеньях, в передающем устройстве он находится после микрофона и называется микрофонным усилителем, его задача — повысить небольшое напряжение, даваемое микрофоном, до величины, достаточной для модуляции передатчика.

В случае если микрофон находится далеко от передатчика ,применяются два усилителя — в микрофонном помещении и в помещении передатчика.

В приемнике усилитель низкой частоты занимает место после детектора перед телефоном или громкоговорителем. Это последнее звено сильно влияет на качество воспроизведения передачи. Поэтому к изготовлению усилителя следует подходить особо тщательно, не допуская в нем искажений.

Усилители низкой частоты по своему назначению разбиваются на две группы:

1) усилители напряжения;
2) усилители мощности.

Усилители первой группы применяются в тех случаях, когда требуется повысить лишь напряжение в определенное число раз. Типичным примером является микрофонный усилитель. В тех случаях, когда требуется повысить мощность, применяются усилители второй группы. Сюда относятся оконечные усилители для радиовещания, обслуживающие десятки и сотни трансляционных точек.

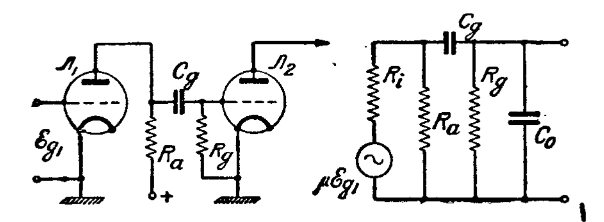


Рис. 1

По схеме усилители низкой частоты можно разбить на три группы:

1) усилители на сопротивлениях применяются как усилители напряжения;
2) усилители на дросселях — область применения та же;
3) усилители на трансформаторах применяются как усилители напряжения и мощности.

Каждый из перечисленных типов усилителей обладает своими, присущими ему особенностями, которые определяют характер и степень искажений.

ЧАСТОТНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ В УСИЛИТЕЛЯХ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Как известно из предыдущей статьи,[1] частотные искажения возникают в усилителях в том случае, если один или несколько элементов, влияющих на коэфициент усиления, зависят от частоты. За меру частотных искажений обычно принимают отношение наименьшего значения коэфициента усиления K_{min} к наибольшему K_{max} и называют это отношение завалом частотной характеристики M.

$$M = \frac{K_{min}}{K_{max}}.$$

Существует два принципиально различных способа получения прямолинейной характеристики усилителя: первый — устранять в усилителе все факторы, искажающие частотную характеристику, и соответственно выбирать величины, входящие в схему. При втором способе мы не добиваемся прямолинейной характеристики, а исправляем ее при помощи добавочных приспособлений, обладающих частотной характеристикой, обратной характеристике самого усилителя.

Подобное приспособление называется корректирующим устройством, а сам метод — методом коррекции. Если усилитель воспроизводит высокие частоты слабее средних, то мы применяем такую схему корректирующего устройства, которая, наоборот, подчеркивает высокие частоты. Этим методом можно исправлять частотные искажения не только в усилителях, но также в приемниках и электроакустической аппаратуре. Ход частотной характеристики можно вычислить на основании данных об отдельных элементах схемы, для этого вводят понятие об эквивалентной схеме усилителя, заменяя лампу эквивалентным генератором с электродвижущей силой, равной μE_g, и внутренним сопротивлением R_i.

На рис. 1 показаны действительная и эквивалентная схемы усилителя на сопротивлениях. Из рассмотрения эквивалентной схемы выведем основные соотношения между входящими в нее элементами, обеспечивающие неискаженную работу усилителя.

Для анализа частотных искажений разобьем весь спектр передаваемых частот на три области.

1) область самых низких частот примерно от 50 до 200 пер/сек.
2) область средних частот от 200 до 2 000 пер/сек.
3) область высоких частот свыше 2 000 пер/сек.

Рассмотрим поведение усилителя в каждой из этих областей.

[1] См. „РФ" № 2 за 1935 г., стр. 31—32.

Форма частотной характеристики усилителя будет зависеть от величины емкостей C_g и C_o. Емкость C_o складывается из выходной емкости лампы $Л_2$ и емкости, шунтирующей сопротивление R_g.

В области низких частот сильно сказывается влияние емкости C_g на усиление, а C_o сказывается мало. Наоборот, в области высоких частот форма частотной характеристики будет определяться емкостью C_o.

Действительно, величина емкости C_o обычно бывает порядка 100—150 *см*. Для низких и средних частот ее сопротивление очень велико, для частоты 50 пер/сек сопротивление ее будет:

$$X_o = \frac{1}{\omega C_o} = \frac{9 \cdot 10^{11}}{2\pi \cdot 50 \cdot 150} = 20 \cdot 10^6 \, \Omega.$$

Так как величина анодного сопротивления R_o обычно бывает порядка нескольких десятков тысяч омов, то ясно, что параллельное присоединение такого большого сопротивления не скажется на общей величине анодной нагрузки. При частоте 7 000 пер/сек емкостное сопротивление будет:

$$X_o = 1{,}43 \cdot 10^5 \, \Omega.$$

Подобная величина уже вызовет уменьшение результирующего анодного сопротивления, а следовательно, и усиления.

При низких частотах будет сказываться емкость C_g. Она включена последовательно с сопротивлением R_g, с которого снимается напряжение на сетку следующей лампы. Чем больше будет падение напряжения на емкости C_g, тем меньше будет напряжение на сетке следующей лампы. Следовательно, чтобы емкость C_g не вносила искажения при низких частотах, ее величину надо выбирать достаточно большой.

Эквивалентная схема усилителя может быть упрощена для каждого частотного спектра. На рис. 2 приведены эквивалентные схемы для различных частот: схема *a* для низких частот, схема *b* для средних, схема *c* для высоких.

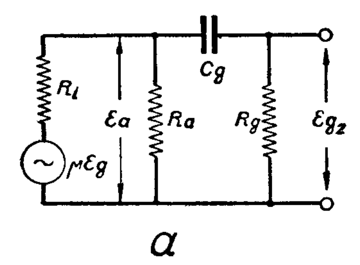
На основании этих схем можно вывести выражение для коэфициента усиления.

Считая, что величина R_g раз в 10 и более превышает R_i, можно получить следующее выражение для коэфициента усиления низких частот:

$$K_н = \mu \left(1 + \frac{R_i}{R_a} + \frac{R_i}{R_g}\right) \Big/ \sqrt{1 + \left(\frac{1}{\omega C_g R_g}\right)^2} \quad (1)$$

Для средних частот рис. 2 коэфициент усиления будет равен:

$$K_{ср} = \mu \frac{1}{1 + \frac{R_i}{R_a} + \frac{R_i}{R_g}} \quad (2)$$



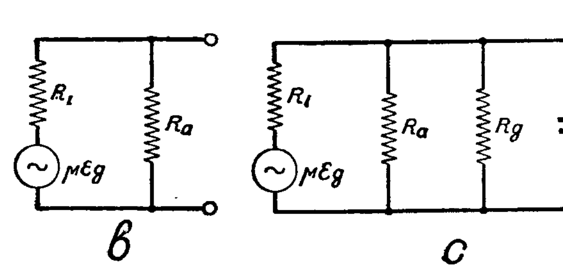


Рис. 2

и наконец для области высоких частот:

$$K_в = \mu \frac{1}{\sqrt{\left(1 + \frac{R_i}{R_a} + \frac{R_i}{R_g}\right)^2 + \left(\omega C_a R_i\right)^2}} \quad (3)$$

Из полученных формул видно, что коэфициент усиления при низких и высоких частотах всегда меньше, чем при средних.

Отношения $\frac{K_н}{K_{ср}}$ и $\frac{K_в}{K_{ср}}$ мы обозначим через $N_н$ и $N_в$.

Соответственно эти величины будут характеризовать неравномерность частотной характеристики:

$$N_н = \frac{K_н}{K_{ср}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{1}{\omega_н C_g R_g}\right)^2}} \quad (4)$$

откуда:

$$\omega_н C_g R_g = \sqrt{\frac{N_н^2}{1 - N_н^2}}. \quad (5)$$

Эта формула является расчетной для нахождения $C_g R_g$. Чем равномернее мы хотим получить характеристику, тем больше должны быть эти величины. $\omega_н$ есть наименьшая круговая частота, которую должен пропускать усилитель. Для хорошей передачи следует брать $\omega_н = 300$, что будет соответствовать частоте 50 пер/сек. Относительно выбора величины N в первой статье было указано, что для художественной передачи неравномерность частотной характеристики не должна превышать 2 db, т. е. $N_н = N_в = N$ не должны быть менее 0,8.

Подставив эти значения ω и N в формулу 5, получим

$$C_g R_g = 4{,}4 \cdot 10^{-3} \quad (5а)$$

Здесь

C_g выражено в фарадах, R_g — в омах.

В многокаскадном усилителе величину $C_g R_g$ на каждый каскад следует брать в $\sqrt{n}$ раз меньше заданной, где n — число каскадов; это происходит потому, что частотная характеристика всего усилителя соответствует произведению частотных характеристик отдельных каскадов.

Наконец напишем выражение для $N_в$:

$$N_в = \frac{K_в}{K_{ср}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{(\omega_в C_o R_i)^2}{1 + \frac{R_i}{R_{ср}} + \frac{R_i}{R_g}}}} \quad (6)$$

Пренебрегая величиной $\frac{R_i}{R_g}$ по сравнению с 1,

получим:

$$\frac{R_i}{R_a}=\frac{N_в\,\omega_в\,R_i C_o}{\sqrt{1-N_в^2}}-1 \quad (7)$$

$\omega_в$ надо представить соответствующей наивысшей передаваемой частоте.

Верхняя граница должна находиться в области частот 6 000—8 000 пер/сек, тогда $\omega=2\pi 6000=$ $=20000\ \frac{1}{сек}$.

Величины R_i и C_o нам заданы, поскольку уже выбрана лампа. Поэтому мы можем распоряжаться только величиной R_a.

Чем равномернее мы хотим получить частотную характеристику, т. е. чем ближе к 1 мы берем $N_в$, тем меньше должна быть величина R_a.

По полученным формулам 5, 5а и 7, задаваясь частотной характеристикой, можно выбрать входящие в схему величины. Можно, наоборот, зная отдельные детали усилителя, по формулам 1, 2, 3 построить частотную характеристику.

Одним из существенных недочетов усилителя на сопротивлениях является необходимость применения источника анодного питания с повышенным напряжением. Это происходит потому, что большая часть напряжения анодной батареи теряется на анодном сопротивлении. Усилители на дросселях свободны от этого недостатка. Действительно, анодный дроссель представляет очень малое сопротивление для постоянного тока, и при этом для токов звуковой частоты он может обладать необходимым индуктивным сопротивлением. Однако наличие дросселя вносит ряд особенностей в форму частотной характеристики усилителя.

Во-первых, сопротивление дросселя для низких частот меньше, чем для средних и высоких, поэтому низкие частоты будут заваливаться не только за счет разделительного конденсатора C_g, как это имело место в усилителях на сопротивлениях, но и за счет дросселя L_g. Во-вторых, при высоких частотах возможен резонанс между самоиндукцией L_g и емкостью C_o. При этом коэфициент усиления будет наибольший.

влять наибольшее сопротивление, значительно большее, чем сопротивление R_g, которое из соображений устойчивости усилителя и отсутствия искажений в нем выбирается сравнительно небольшое — порядка 5—6 R_i. Исходя из этого, сопротивлением контура можно пренебречь в эквивалентной схеме, и тогда для резонансной частоты эквивалентная схема упростится, как показано на рис. 3е.

Пользуясь этими схемами, можно вывести формулы коэфициента усиления для каждой области. Для области высоких частот коэфициент усиления равняется:

$$K_в=\mu\frac{1}{\sqrt{\left(1+\frac{R_i}{R_g}\right)^2+\left(\omega C_o-\frac{1}{\omega L_a}\right)^2 R_i^2}} \quad (8)$$

При низких частотах коэфициент усиления вычисляется по формуле:

$$K_н=\mu\frac{1}{\sqrt{\left[1+\frac{R_i}{R_g}\left(1-\frac{1}{\omega_н^2 L_g C_g}\right)\right]^2}}+\frac{1}{\sqrt{\left[\frac{R_i}{\omega_н L_g}+\frac{1}{\omega_н C_g R_g}\right]^2}} \quad (9)$$

Наконец для резонансной частоты коэфициент усиления будет равен:

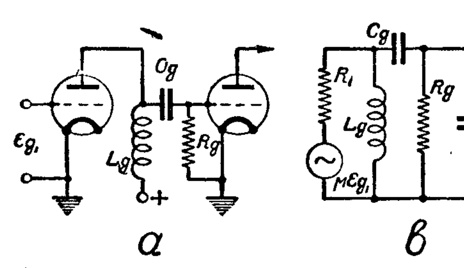
$$K_р=\frac{\mu R_g}{R_i+R_g}. \quad (10)$$

Во всех этих формулах сопротивление подставляется в омах, емкость — в фарадах, самоиндукция — в генри. Для выбора величины C_g имеет силу правило, установленное нами при анализе усилителя на сопротивлениях, а именно:

$$C_g R_g=4{,}4\cdot 10^{-3}.$$

Самоиндукцию дросселя выбираем, исходя из допустимого завала на низких частотах: $N_н=\frac{K_н}{K_{ср}}$, из этого выражения после преобразования получаем следующую расчетную формулу:

$$\frac{R_i}{\omega_н L_g}=\sqrt{\frac{1}{N^2}-1} \quad (11)$$



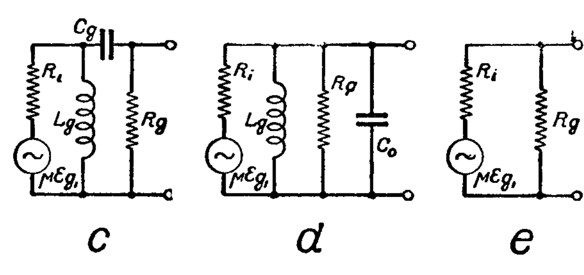


Рис. 3

На рис. 3 даны принципиальные и эквивалентные схемы усилителя на дросселях.

На рис. 3b приведена общая эквивалентная схема: так как емкость C_o невелика, то при н. ч. ею можно пренебречь, так же как мы это делали в усилителях на сопротивлениях, тогда эквивалентная схема примет вид рис. 3с.

Для средних и высоких частот мы, наоборот, пренебрегаем емкостью C_g, эквивалентная схема для этого случая изображена на рис. 3d. Контур из L_g и C_o будет резонировать на определенную частоту, обычно эта частота бывает порядка 1 500 — 2 000 $\frac{пер.}{сек.}$, для нее контур будет предста-

Задаваясь величиной $N_н$, можно найти L_g, и, наоборот, зная L_g, можно определить завал частотной характеристики $N_н$. На первых порах развития радиовещания для получения равномерной частотной характеристики применялись усилители на сопротивлениях. Усилители на трансформаторах и дросселях не могли с ними конкурировать. Это об'ясняется тем, что тогда не умели делать трансформаторы и дроссели хорошего качества.

В последнее время, наоборот, положение изменилось. Теперь можно считать разрешенными основные технические трудности изготовления трансформаторов, и поэтому усилители на трансформаторах получили широкое применение. Усилители на трансформаторах обладают целым рядом крупных преимуществ:

1. В трансформаторном усилителе можно получить коэфициент усиления на один каскад больше, чем коэфициент усиления лампы.

2. Сетка последующей лампы не связана гальванически с анодной цепью предыдущей. Благодаря этому отпадает надобность в разделительном конденсаторе и утечке. Исчезают все неприятности, связанные с ними.

3. Первичная обмотка трансформатора представляет малое сопротивление для постоянной слагающей анодного тока и поэтому анодное напряжение не теряется на нем.

L_{s_2} — приведенная самоиндукция рассеяния вторичной обмотки трансформатора:

$$L'_{s2} = \frac{L_{s2}}{n^2};$$

C_o' — приведенная величина входной емкости следующей лампы:

$$C_o' = C_o n^2;$$

$R'_ш$ — приведенная величина сопротивления цепи сетки второй лампы:

$$R'_ш = \frac{R_ш}{n^2};$$

$r_ж$ — сопротивление, эквивалентное потерям в железе.

$$E_{g_2}' = \frac{E_{g2}}{n^2}.$$

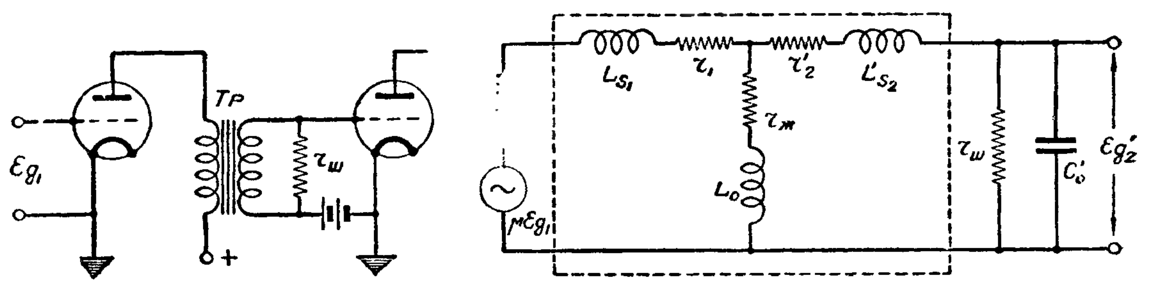


Рис. 4

На рис. 4 показана принципиальная схема усилителя на трансформаторах, а также ее эквивалентная схема, приведенная к первичной обмотке. Эквивалентная схема составлена, исходя из предположения, общепринятого в электротехнике, согласно которому трансформатор ведет себя в схеме таким образом, как если бы вместо него в схему были включены самоиндукции L_{s_1}, L_{s_2} и L_o, а также сопротивления r_1, r_2 и $r_ж$,

где r_1 — омическое сопротивление первичной обмотки трансформатора;

L_{s1} — самоиндукция рассеяния его первичной обмотки;

Приведенная эквивалентная схема трансформатора заимствована из курса электротехники, где она подробным образом разбирается. Те, кому незнакомо понятие самоиндукции рассеяния, смогут познакомиться с ним дальше, при разборе конструкции трансформаторов.

Мы для наших условий полную эквивалентную схему трансформатора можем значительно упростить. Прежде всего сопротивления r_1 и r'_2 мы объединяем с внутренним сопротивлением лампы R_i. Величины L_{s1} и L_{s2} мы заменяем их суммой L_s, сосредоточенной в одном месте. Сопротивлением потерь в железе мы пренебрегаем. После всего

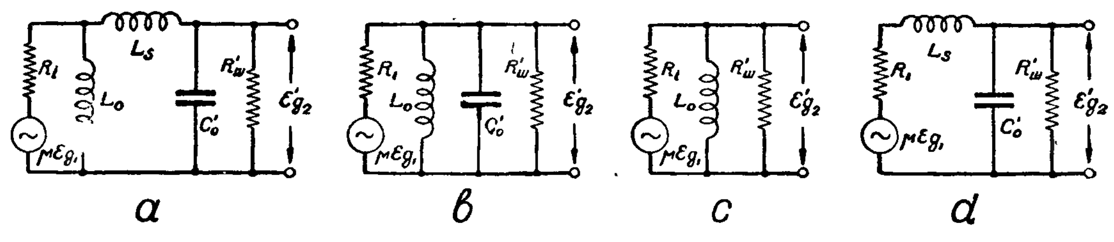


Рис. 5

L_o — самоиндукция первичной обмотки;

r'_2 — приведенное омическое сопротивление вторичной обмотки:

$$r'_2 = \frac{r_2}{n^2},$$

где n — коэфициент трансформации;

$$n = \frac{W_2}{W_1},$$

где W_1 и W_2 — число витков первичной и вторичной обмоток трансформатора;

сказанного мы эквивалентную схему трансформатора можем значительно упростить, как показано на рис. 5а.

Анализ усилителя мы опять произведем для трех областей звукового спектра. Для низких частот индуктивное сопротивление самоиндукции рассеяния невелико, поэтому величиной L_s мы пренебрегаем, тогда эквивалентная схема будет иметь вид рис. 5b.

Изучая ее, можно сделать следующий вывод: частотная характеристика при н. ч. будет в силь-

ной степени зависеть от индуктивного сопротивления первичной обмотки трансформатора ωL_o. С уменьшением частоты коэфициент усиления будет падать, следовательно для лучшего воспроизведения низких частот величину L_o надо брать возможно большей. Из схемы видно, что самоиндукция L_o и емкость C_o' образуют колебательный контур. При резонансе сопротивление этого контура будет наибольшим и, следовательно, коэфициент усиления также сильно возрастет.

Обычно частота этого первого резонанса (мы будем в дальнейшем рассматривать еще второй резонанс) бывает порядка 500—700 пер/сек. Формула для коэфициента усиления при низких частотах имеет вид:

$$K_н = \mu_n \frac{1}{\sqrt{\left(1+\frac{R_i}{R_ш}\right)^2 + R_i^2\left(\omega C_o' - \frac{1}{\omega L_o}\right)^2}} \quad (12)$$

Для самых низких частот (нижней границы) мы можем еще упростить эквивалентную схему, пренебрегая емкостью C_o'. Тогда формулу (12) можно привести к виду:

$$K_{нн} = \frac{\mu n}{\sqrt{\left(1+\frac{R_i}{R_ш}\right)^2 + \left(\frac{R_i}{\omega L_o}\right)^2}} \quad (13)$$

Коэфициент усиления при первом резонансе будет равен:

$$K_{p_I} = \mu_n \frac{R_ш'}{R_ш' + R_i} \quad (14)$$

Влиянием контура L_o, C_o' мы пренебрегаем, так как его сопротивление при этой частоте очень велико. Беря для характеристики частотной кривой в области низких частот отношение наибольшего коэфициента усиления к наименьшему $M_{нн} = \frac{K_p}{K_{нн}}$, мы можем, задаваясь этим соотношением, определить величину самоиндукции первичной обмотки трансформатора L_o; после преобразования получим расчетную формулу:

$$L_o = \frac{R_i}{\omega_{нн}} \frac{R_ш'}{R_ш' + R_i} \frac{1}{\sqrt{M_н^2 - 1}}, \quad (15)$$

где $\omega_{нн}$ — нижняя граница полосы частот.

Для области высоких частот выше 3000 пер/сек мы будем иметь эквивалентную схему рис. 5d. При высоких частотах индуктивное сопротивление первичной обмотки будет очень велико, и мы им пренебрегаем, зато начинает сказываться действие самоиндукции рассеяния L_s. Благодаря наличию емкости C_o' из них образуется резонансный контур. Так как мы имеем здесь дело с резонансом напряжений, то коэфициент усиления может при этом достигнуть очень большой величины, в несколько раз большей, чем при низких частотах.

Для расчета коэфициента усиления при высоких частотах можно пользоваться формулой:

$$K_в = \mu_n \frac{1}{\sqrt{\left[(1-\omega^2 L_s C_o') + \frac{R_i}{R'_ш}\right]^2 + \left[\frac{\omega_b L_s}{R'_ш} + \omega_b C_o' R_i\right]^2}} \quad (16)$$

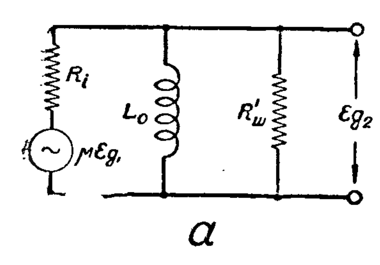
При резонансной частоте будет справедливо соотношение $\omega = \frac{1}{L_s C_o'}$, кроме того сопротивление шунта в тех пределах, в каких оно обычно берется, не сказывается существенно на коэфициенте усиления при этой частоте, считая сопротивление шунта очень большим, мы можем привести формулу 16 к следующему виду:

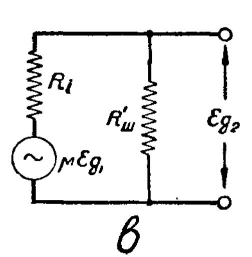
$$K_{p_{II}} = \mu n \frac{1}{\sqrt{\frac{C_o' R_c^2}{L_s}}}.$$

Выражая приведенное значение емкости C_o' через его действительное значение $C_o' = C_o n^2$, приведем предыдущую формулу к окончательному виду:

$$K_{p_{II}} = \frac{\mu}{R_i}\sqrt{\frac{L_s}{C_o}} \quad (17)$$

Эта формула замечательна тем, что в нее не входит коэфициент трансформации n и, следовательно, усиление в этом случае не зависит от него. Но частота второго резонанса—ω_2 зависеть от n будет. Чем n больше, тем больше приведенное значение емкости C'_o и тем ниже резонансная частота.





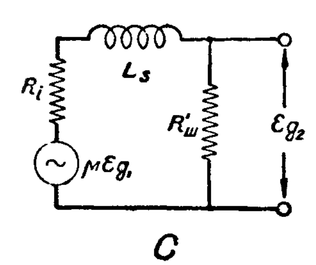


Рис. 6

Для области средних частот — от 1000 до 3000 пер/сек, вообще говоря, нельзя пользоваться упрощенными эквивалентными схемами, а приходится исходить из общей эквивалентной схемы рис. 5а. Но обычно область средних частот нас не особенно интересует, так как частотная характеристика там близка к прямой, наиболее сильные деформации она испытывает в области самых высоких и самых низких частот.

Все вышесказанное относится к усилителям напряжения. В усилителях мощности дело будет обстоять еще проще. На рис. 6 приведены эквивалентные схемы усилителя мощности для различных областей звукового спектра (рис. 6а для низких

частот, рис. 6b для средних частот и рис. 6с для высоких частот). Характерные особенности работы усилителя мощности накладывают свой отпечаток на эквивалентные схемы.

В отличие от схем усилителей напряжения в схемах усиления мощности не играет роли емкость C_o' и вследствие этого частотная характеристика не имеет резонансных горбов. Это происходит, во-первых, потому, что коэфициент трансформации выходного трансформатора n бывает меньше единицы. Поэтому емкость C'_o невелика, и второй резонанс лежит выше верхней границы полосы звуковых частот. Во-вторых, нагрузка в усилителях мощности велика, т. е. $R'_ш$ мало, и поэтому резонансные явления в контурах почти незаметны. При расчете искажений в усилителях мощности следует пользоваться формулами, выведенными на основании приводимых на рис. 6 схем.

Для низких частот коэфициент усиления будет:

$$K_н = \mu n \frac{1}{\sqrt{\left(1+\frac{R_i}{R'_ш}\right)^2 + \left(\frac{R_L}{\omega L_o}\right)^2}} \qquad (18)$$

Для средних частот:

$$K_{ср} = \mu n \frac{R'_ш}{R'_ш + R_i} \qquad (19)$$

Для высоких частот:

$$K_в = \mu n \frac{1}{\sqrt{\left(1+\frac{R_i}{R'_ш}\right)^2 + \left(\frac{\omega L_o}{R'_ш}\right)^2}} \qquad (20)$$

На рис. 7 приведены частотные характеристики усилителей напряжения и мощности. Кривые a и b даны для усилителей напряжения, причем кривая b для трансформатора с бо́льшим коэфициентом трансформации, чем в случае кривой a. Кривая c дана для усилителя мощности. Из нее мы видим, что высокие и низкие частоты равномерно завалены, никаких резонансных пиков не наблюдается.

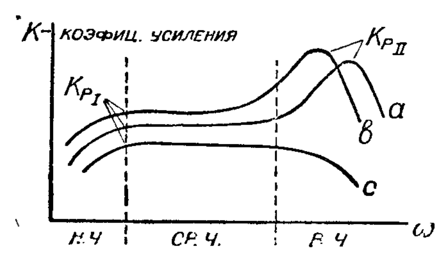


Рис. 7

Подводя итоги всему вышесказанному о влиянии отдельных величин на качество работы трансформаторного усилителя, можно сделать следующие выводы:

1. Большое внутреннее сопротивление лампы R_i искажает частотную характеристику, увеличивая завал на самых низких частотах (см. формулу 13).

2. Увеличение самоиндукции первичной обмотки трансформатора сглаживает частотную характеристику, увеличивая коэфициент усиления на низких частотах (см. формулу 13).

3. Емкость C_o искажает частотную характеристику в области высоких частот. Чем она больше, тем раньше наступает резонанс рассеяния и тем больше искажаются высокие частоты. Это относится только к усилителям напряжения. В усилителях мощности, как указывалось, C_o не имеет значения.

4. Самоиндукция рассеяния L_s оказывает также вредное влияние на частотную характеристику усилителя. Чем она больше, тем раньше наступает второй резонанс.

5. В усилителях напряжения коэфициент трансформации n с точки зрения получения возможно большего усиления выгоднее брать больше, но следует помнить, что с увеличением n увеличивается и C_o', со всеми вытекающими отсюда последствиями.

6. Увеличение шунта, т. е. уменьшение величины $R_ш'$, в известных пределах улучшает частотную характеристику в области высоких частот, срезая пик резонанса рассеяния. При очень сильном уменьшении $R_ш'$ мы приближаемся к условиям работы усилителя мощности, т. е. в этом случае пик резонанса рассеяния отсутствует. Зато высокие частоты очень сильно заваливаются. На основании приведенных соображений при конструировании усилителя низкой частоты надо пользоваться следующими правилами:

1. Для усилителя на трансформаторах выгоднее применять лампу с малым R_i.

2. Входная емкость следующей лампы и собственная емкость трансформатора, составляющие вместе C_o, должны быть возможно меньше; то же можно сказать и о самоиндукции рассеяния.

3. Самоиндукцию первичной обмотки трансформатора L_o выгоднее увеличивать, но при этом надо помнить, что самоиндукция рассеяния L_s пропорциональна L_o.

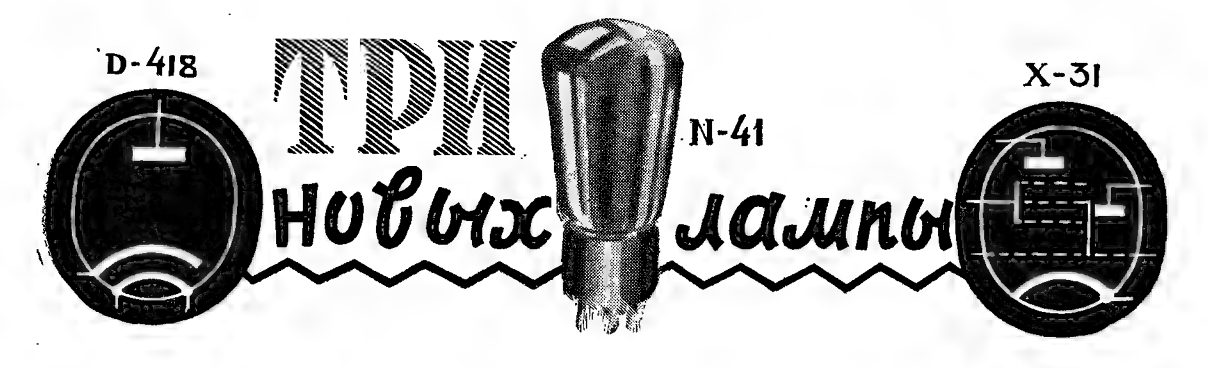
4. n, вообще говоря, желательно брать возможно большим, лишь бы при этом искажения высоких частот не вышли из допустимых пределов.

5. Сопротивление шунта $R_ш'$ следует брать возможно большим и уменьшать его надо только в крайнем случае, при сильно выраженном резонансе. Можно рекомендовать величину $R_ш'$ от 6 до $10 R_i$.



Занятия радиокружка N-ской части (ЛВО)

Фото Горбунова



ДИОДНАЯ ДЕТЕКТОРНАЯ ЛАМПА

Диодная лампа уже прочно заняла свое место в современном приемнике. Во всех без исключения приемниках первого класса и во многих приемниках второго и даже третьего классов для детектирования применяются диодные детекторы. Но самый тип диодной детекторной лампы еще окончательно не определился.

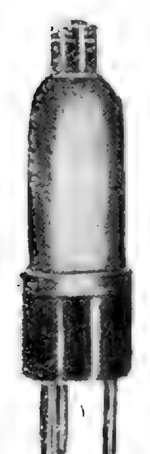


Рис. 1. Внешний вид диода D-418

В настоящее время по этому вопросу существуют два разноречивых мнения, две «школы», как их называют англичане. Одна «школа» считает, что диодный детектор должен быть об'единен в одном баллоне с лампой, усиливающей низкую

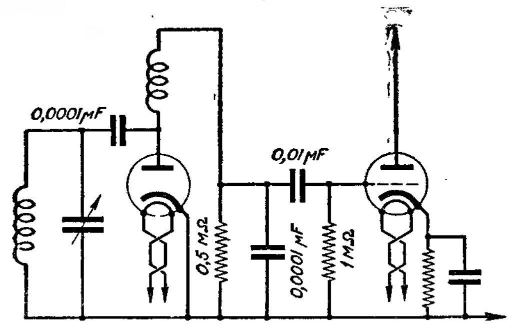


Рис. 2. Схема включения диода как детектора

частоту. Другими словами, эта «школа» отстаивает существование диод-триодов и диод-пентодов.

Вторая «школа» считает, что диодная детекторная лампа должна быть самостоятельна и что ее не следует об'единять ни с какой другой лампой. С обеих сторон выдвигаются аргументы за и против ламп этих двух типов. Сдвоенная лампа, например диод-триод, упрощает монтаж, дает экономию в месте, в токе питания и т. д. Отдельная диодная лампа не имеет этих преимуществ, но зато имеет ряд других. Принципиально отдельная диодная лампа может дать лучшие результаты, она может считаться «вечной» лампой, так как для ее работы достаточно самого малого накала, двойные же лампы служат только определенный срок и т. д.

Сейчас еще трудно решить, какая точка зрения победит. Во всяком случае исторически развитие диодных детекторов протекало так: вначале (в 1930—1931 гг.) диодами работали трехэлектродные лампы с закороченными анодом и сеткой. Затем были выпущены специально диодные лампы. После этого появились диод-триоды и

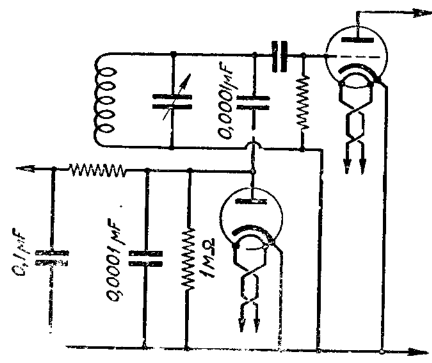


Рис. 3. Схема включения диода в приемник с АВК

диод-пентоды. В самое последнее время начали снова появляться отдельные самостоятельные диоды.

Чтобы познакомить наших читателей с этими лампами, опишем самую последнюю из них, появление которой было отмечено всей английской прессой. Лампа эта выпущена фирмой Tungsram и имеет марку D-418.

Внешний вид этой лампы показан на рис. 1. Размеры ее очень малы. В диаметре она имеет всего 2 *см*, высота ее немного больше 8 *см*, т. е. по размерам ее можно сравнить с пальцем. Анод диода выведен наверху баллона. Баллон металлизирован. Благодаря этим мерам междуэлектродная емкость очень мала — всего 1 μμF (0,9 *см*). Обычно емкость анод-катод в комбинированных диодных лампах бывает значительно большей, что является отрицательным качеством.

Лампа D-418—подогревная. Напряжение накала 4 V, ток накала 0,18 A. Такие данные накала

делают лампу универсальной, т. е. пригодной для питания от осветительных сетей как переменного, так и постоянного тока. Действительно, напряжение накала ее равно напряжению накала подогревных ламп, предназначенных для питания переменным током. Ток же накала равен току на-

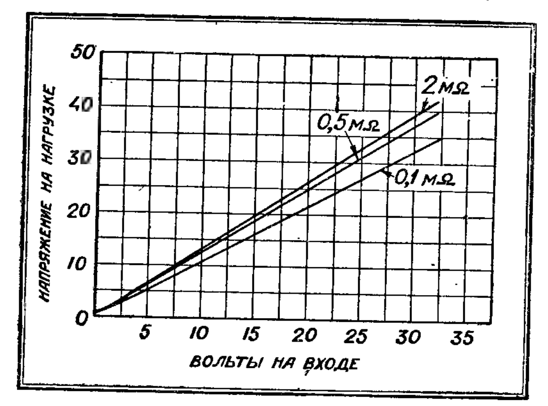


Рис. 4. Характеристика диода D-418

кала универсальных ламп, катоды (подогрев) которых соединяются, как известно, последовательно. Такие данные накала лампы очень удачны.

Рекомендуемая схема включения лампы в приемниках без АВК (автоматического волюмконтроля) показана на рис. 2. Схема с АВК с применением трехэлектродного детектора показана на

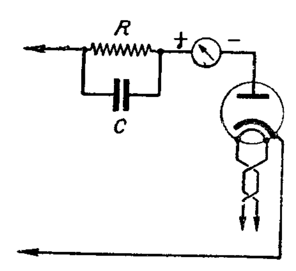


Рис. 5. Схема лампового вольтметра с диодом

рис. 3. Характеристика лампы, выражающая зависимость напряжения, создающегося на нагрузке от напряжения подведенного, показана на рис. 4. Характеристики даны для трех нагрузочных сопротивлений — в 0,1, 0,5 и 2 MΩ. Как видно из рисунка, характеристики, начиная от входного напряжения в 2,5 V, совершенно прямолинейны.

На рис. 5 показана схема включения диода как лампового вольтметра для измерений переменных напряжений как низких, так и радиочастот. Для низких частот емкость C берется порядка 50 μF для высоких 1 μF.

Как видим, применения лампы весьма многообразны, причем англичане считают, что это только первые применения, после которых будет найден ряд других.

НОВЫЙ АНГЛИЙСКИЙ ПЕНТОД

В статье «Английские лампы», помещенной в № 2 «РФ» за т. г. (стр. 46), мы уже указывали, что в Англии, как и в большинстве других стран, прекращена разработка новых трехэлектродных ламп, экранированных ламп и т. д.

Все внимание вакуумных лабораторий обращено на совершенствование смесительных ламп, пентодов различных типов, диодных детекторных и пушпульных ламп. В частности чрезвычайно серьезное внимание уделяется мощным низкочастотным пентодам, которые являются наиболее распространенными оконечными лампами.

Пути развития параметров низкочастотных пентодов определяются теми требованиями, которые в настоящее время пред'являются к конечным лампам. Первым из этих требований является достаточная мощность. Нормальной мощностью современной оконечной лампы считается мощность в 2,5—3,5 W. Эта мощность в приемниках полностью не используется, в среднем с лампы снимается не больше четверти или трети ее полной

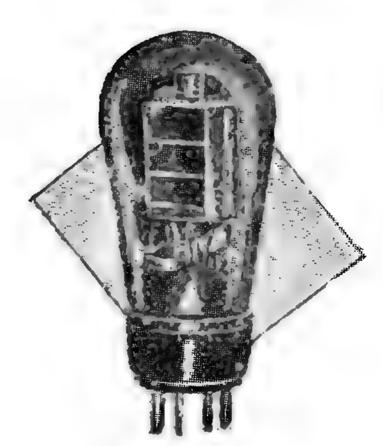


Рис. 6. Пентод N-41

мощности, излишек же мощности, «свободный запас мощности», необходим для предотвращения возможности появления искажений при «пиках», т. е. при выкриках.

Второе требование — отдача нормальной мощности при наименьшей раскачке. Это требование диктуется многими обстоятельствами, в частности нежеланием по ряду соображений применять в приемниках больше одного каскада усиления низкой частоты.

Удачное разрешение этой задачи невозможно при использовании трехэлектродных ламп. Для отдачи большой мощности при малой раскачке лампа должна иметь большую добротность (G), которая

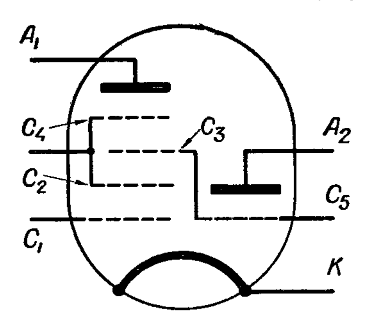


Рис. 7. Триод-гексод

обусловливает ту мощность, которую лампа отдает на 1 вольт раскачки. Добротность же лампы является произведением крутизны характеристики (S) на коэфициент усиления (μ) и, следовательно, для получения высокой добротности надо всемерно увеличить и S и μ. Получать в лампах слишком большие величины S (больше 8—10 mA/V) очень трудно, так как это сопряжено с огромными

затруднениями конструктивного порядка (надо предельно уменьшать расстояние между сеткой и катодом) и кроме того увеличение S приводит к увеличению анодного тока лампы, что нежелательно. Получать же в трехэлектродиой лампе большие значения μ при нормальных анодных

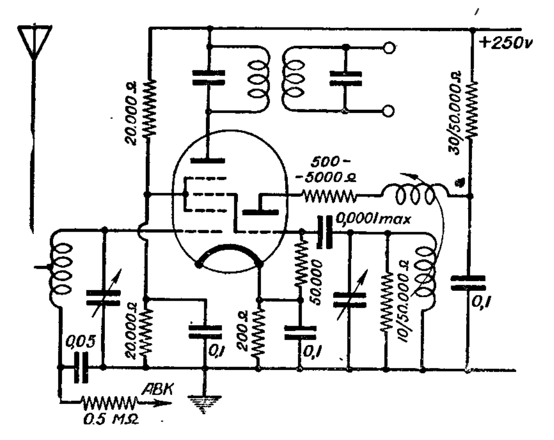


Рис. 8. Схема включения триод-гексода в качестве смесителя

напряжениях (200—300 V) иельзя, так как характеристика лампы получается слишком правой с крайне ограниченной возможиой для использования левой частью характеристики.

В четырехэлектродной лампе (пятый электрод пентода играет подсобную роль) легко получить большие коэфициенты усиления порядка 150—200 — при нормальных анодных напряжениях и большом запасе левой части характеристики. Труднее получить большую крутизну. Поэтому соревнование лабораторий и заводов идет по линии достижения возможио больших величин крутизны, и именно крутизна является показателем качества пентода.

До сих пор лучшие английские (и вообще лучшие в мире) пентоды «Mazda AC2/Pen» и «Cossor 42 MP/Pen» имели крутизну около 7—8 mA/V и отдавали при раскачке около 5 V до 3,5 и даже до 4 W неискаженной мощности. В начале этого года фирма «Marconi» выпустила оконечный пентод N-41 такой же мощности, но со значительно лучшими параметрами. Крутизна характеристики этого пентода — 10—11 mA/V. Свою мощность в 3,5 W он отдает при раскачке всего в 3,2—3,4 V. Данные его накала обычны для пентодов этого типа—4 V и 2 A. Анодное напряжение—250 V.

Выпуск этого пентода безусловно является крупным достижением ламповой техники.

ТРИОД-ГЕКСОД

Кроме тех смесительных ламп — пентагридов, октодов, триод-пентодов, гексодов и т. д., которые уже известны нашим радиолюбителям, за границей существует еще одна недавно выпущенная смесительная лампа: триод-гексод. Эта лампа, как показывает ее название, является сочетанием триода и гексода в одном баллоне. Гексод служит входной частью лампы — к его управляющей сетке подводятся принимаемые сигналы, а триод является гетеродином.

Схематическое изображение триод-гексода показано на рис. 7. Катод K — общий для обеих ламп. Сетка C_1 — управляющая сетка гексода. Сетки C_2 и C_4, соединенные вместе, служат экраном. Сетки C_3 и C_5 тоже соединены вместе. C_5 является управляющей сеткой триода, а C_3—второй управляющей сеткой гексода. A_1 — анод гексода и A_2 — аиод триода.

Схема включения триод-гексода как смесителя изображена на рис. 8.

Триод-гексод имеет по сравнению с пентагридом и октодом ряд преимуществ, из которых главнейшим является значительно меньшая связанность между управляющей сеткой гексода и анодом триода (сетка C_1 и анод A_2 на рис. 7). В пентагридах и октодах эта связь значительно сильнее, вследствие чего эти лампы непригодны для работы на волнах короче 15—20 *м*. Триод-гексод хорошо работает на значительно более коротких волнах, в том числе и иа ультракоротких.

Из других преимуществ триод-гексода заслуживает упоминания еще одно — значительно меньшая зависимость режима работы триода от величины отрицательного смещения на управляющей сетке гексода, чем в пентагриде и октоде. Все эти три смесительных лампы делаются типа варимю и в процессе работы на управляющие сетки их «приемных» частей автоматическим волюмконтролем в зависимости от громкости принимаемых сигналов

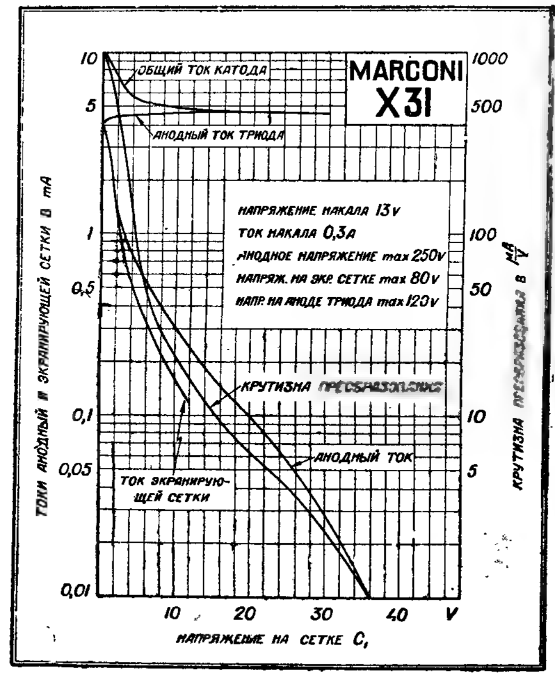


Рис. 9. Характеристики триод-гексода

подается большее или меньшее смещение. Вследствие сравнительно сильной междуэлектродиой связи в пентагриде и октоде измеиение величины смещения на управляющей сетке «приемной» части лампы изменяет режим работы гетеродинной части. В триод-гексоде гетеродинная часть, т. е. триод, почти совершенно независима от величины смещения иа управляющей сетке гексода (сетка C_1 на рис. 7).

Характеристики триод-гексода Marconi X 31 показаны на рис. 9.

К—н

ПРИЧИНЫ ПОРЧИ АККУМУЛЯТОРОВ

Н. Ламтев

В настоящее время, когда в аккумуляторах ощущается острый недостаток, особенно необходимо знать, от чего зависит срок службы батареи и каким образом его можно продлить.

ИЗМЕНЕНИЕ ЕМКОСТИ ЭЛЕКТРОДОВ

Рассмотрим сперва, как изменяется в течение всего срока службы емкость отдельных электродов (положительного и отрицательного) кислотных элементов.

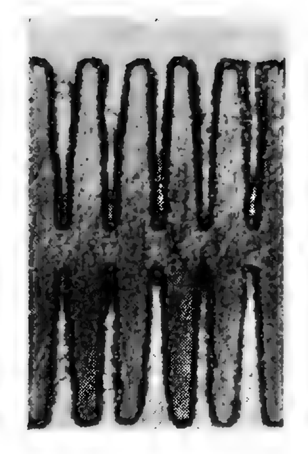


Рис. 1

Как известно, для радиопитания применяются аккумуляторы двух типов — с поверхностными пластинами (Планте) и намазными (Фора-Фолькмара).

ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ПЛАСТИНЫ

Изменение емкости положительного электрода у элементов, собранных из пластин Планте и Фора-Фолькмара, протекает неодинаково.

У пластины Планте емкость обычно в начале несколько растет с числом зарядов, пока слой активного вещества (двуокиси свинца PbO_2) не достигнет толщины, достаточной, чтобы воспрепятствовать дальнейшему окислению основы. Затем, по мере работы, верхние слои двуокиси начинают понемногу отпадать, и емкость, несмотря на то, что взамен отпавшей массы образуются новые слои активного вещества, все же начинает падать, так как уменьшается поверхность пластины вследствие постепенного разрушения ее ребрышек.

Рис. 1 и 2 показывают в увеличенном размере вертикальный разрез поверхностной пластины, причем рис. 1 относится к только что отформованному электроду (немецкой фирмы В. Гаген), а рис. 2 — к такой же пластине после 1 300 разрядов.

Иногда вследствие неудачной формовки (что особенно часто наблюдается у пластин кустарного изготовления) образовавшийся вначале слой двуокиси недостаточно плотно связывается с основой. В этом случае емкость, вначале довольно высокая, по мере работы начинает падать и, достигнув некоторого минимума, вновь поднимается за счет постепенного окисления ребрышек.

В общем можно сказать, что срок службы пластин этого типа зависит от толщины свинцовых ребрышек, а так как емкость в данном случае пропорциональна толщине слоя активной массы и размерам поверхности ребрышек, то общая емкость может изменяться в довольно больших пределах.

У намазных пластин, как общее правило, емкость достигает максимума в продолжение первых 10—20 зарядов и затем уменьшается вследствие отпадения активной массы. Потеря двуокиси не компенсируется, как у пластин Планте, постепенной формовкой основы, так как применяющаяся здесь решетка из сурьмянистого свинца окисляется очень слабо и к тому же поверхность ее весьма невелика.

Однако здесь возможны отклонения в зависимости от способа изготовления и характера формовки активной массы. Когда образовавшаяся в результате формовки двуокись имеет небольшую кажущуюся плотность, т. е. когда пластина пористая, масса хорошо используется и емкость, высокая вначале, по мере увеличения числа разрядов снижается.



Рис. 2

Если же пластина мало пористая, начальная емкость, будучи ниже, с каждым разрядом увели-

чивается, несмотря на некоторое отпадение двуокиси, так как пористость массы по мере работы повышается. Достигнув некоторого максимума, емкость начнет снижаться.

Рис. 3 показывает примерную удельную емкость на единицу видимой поверхности и срок службы положительных пластин разных типов. Кривая *III* относится к поверхностной пластине, кривые *I*, *II* и *IV* — к пластинам типа Фора-Фолькмара, причем пластины *II* и *IV* совершенно одинаковой толщины (4,5 *мм*), но у первой из них масса очень пористая. Емкость этой пластины, поднявшись вначале, в дальнейшем постепенно понижается. Пластина *IV*, имея активную массу более высокой кажущейся плотности, дает начальную удельную емкость значительно меньше предыдущей. Однако после определенного числа разрядов емкости *II* и *IV* уравниваются.

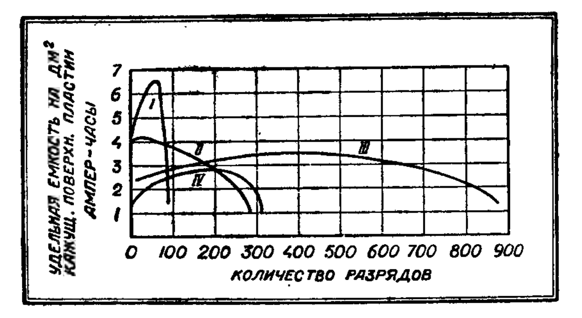


Рис. 3

Кривая *I* характеризует очень тонкую (2 *мм*) пластину, намазанную одинаковой с пластиной *II* пастой. Здесь емкость, весьма высокая вначале, быстро поднимается до максимума и так же быстро падает.

Из сказанного понятно, что в нормальных условиях срок службы положительных пластин зависит от скорости, с какой отпадает активная масса. Потеря активного вещества совершенно неустранима, но размеры ее могут колебаться в весьма значительных пределах. Аккумуляторы с обычными легкими решетчатыми пластинами выдерживают до 100—200 заряд-разрядов в зависимости от качества, а также характера работы; срок службы же новейших заграничных стартерных батарей (рис. 4) с такими же тонкими электродами, но обернутыми слоем из тончайшей стеклянной ваты и закрытыми затем чехлом из микропористого эбонита достигает 250—500 заряд-разрядов. Но, несмотря на все принимаемые меры, мельчайшие частицы двуокиси свинца, смешанные с кислотой, все же стекают на дно сосуда.

ПРИЧИНЫ ОТПАДАНИЯ ПАСТЫ

Активная масса отпадает главным образом вследствие двух причин, а именно: вследствие действия газов, вырывающихся, особенно в конце заряда, из пор с довольно значительной силой, и ввиду значительного изменения об'ема действующей массы во время каждого заряд-разряда. Когда элемент поступает на разряд, активная масса по мере образования сернокислого свинца расширяется, а при заряде вновь сжимается.

Молекулярный вес двуокиси свинца (PbO_2) равен 239, а сернокислого свинца ($PbSO_4$) — 303. Удельный вес первой равен 9,4, а второго — только 6,2. Следовательно, если мы примем об'ем молекулы двуокиси свинца равным единице, то в конце разряда, когда двуокись перейдет в сульфат, об'ем ее окажется:

$$\frac{303 \cdot 9{,}4}{239 \cdot 6{,}2} = 1{,}925.$$

Считая коэфициент использования активной массы равным 0,5, получим об'ем:

$$0{,}5 + 0{,}5\,\frac{303 \cdot 9{,}4}{239 \cdot 6{,}2} = 1{,}46.$$

Помимо отпадания, такие колебания в об'еме массы об'ясняют деформацию намазных пластин с плотной, малопористой пастой.

Микроскопическое исследование активной массы показало, что кристаллики двуокиси свинца, с каждым последующим зарядом уменьшаясь в размерах, увеличиваются количественно. Это уменьшение кристалликов снижает и так уже непрочную связь активного вещества между собой и основой, и мало-помалу, под действием толчков пузырьков кислорода, образующегося в глубине активной массы, мельчайшие частицы двуокиси отрываются и падают на дно сосуда.

Это явление наблюдается особенно сильно у поверхностных пластин, где их активное вещество используется наиболее полно. Сначала отпадают верхние частицы массы.

Кроме того сернокислый свинец, образующийся при разряде, дает в раствор ионы Pb, которые при зарядке направляются к отрицательному электроду. Здесь мы получаем отпадание активного вещества в виде сульфата.

Напряжения, испытываемые пластинами типа Планте, бывают еще больше. Один грамм металлического свинца дает 1,15 *г* двуокиси (молекулярный вес свинца — 207). Удельный вес двуокиси равен 9,4, а свинца — 11,4. Следовательно, уже при переходе свинца в двуокись об'ем увеличивается в

$$1 \cdot \frac{1{,}15 \cdot 11{,}4}{9{,}4} = 1{,}39 \text{ раза.}$$

Когда окисление распространяется например на половину металла, то расширение в целом равно

$$\frac{1 + 1{,}39}{2} = 1{,}19.$$

Число 1,19, выражающее отношение между конечным и первоначальным об'емом, является для данного случая коэфициентом кубического расширения пластин типа Планте во время формовки.

Если бы расширение шло одинаково по всем направлениям, то по одному из них (линейное расширение) оно будет равно кубическому корню из об'емного увеличения, т. е.



Рис. 4

$$\sqrt[3]{1{,}19} = 1{,}06.$$

На практике линейное расширение получается больше в тех направлениях, где меньше сопротивление, т. е. на ребрышках. Расширение это увеличивается с числом разрядов, в то время как се-

чение свинцовой основы уменьшается, т. е. пластины «растут».

При разряде двуокись переходит в сульфат, т. е. масса еще больше увеличивается в об'еме. Поэтому в пластинах большой поверхности всегда предусматривают будущее расширение и между ребрышками оставляют зазоры достаточной величины (рис. 1).

Если же пластина почему-либо работает не полной поверхностью, например вследствие сульфатации, или одной стороной, то получающиеся напряжения могут искривить (покоробить) пластину.

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПЛАСТИНЫ НА СРОК СЛУЖБЫ

Чем толще слой активного вещества в намазных пластинах и крупнее ребрышки в пластинах большой поверхности, тем дольше (но не в прямой пропорции) срок службы анодов при всех прочих равных условиях.

Конструкция решетки из сурьмянистого свинца также имеет большое значение. Чем пластина толще и мельче ячейки (чем гуще решетка) в пластине одной и той же площади, тем большее число разрядов дает пластина. Понятно, конечно, что в данном случае уменьшение размеров ячеек понижает количество активной массы и увеличивает вес пластины, отчего падает удельная емкость электрода.

РАЗНЫЕ ПРИЧИНЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СРОК СЛУЖБЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ ПЛАСТИН

Отрицательно влияют на срок службы анодов также следующие причины:

А) Неполный заряд. Систематический неполный заряд служит причиной образования крупнокристаллического сульфата, не восстанавливаемого при

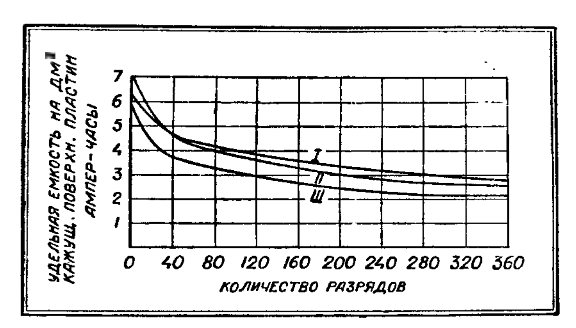


Рис. 5

последующем заряде, что снижает емкость аккумулятора. Кроме того сульфат отлагается неравномерно и пластины коробятся.

Б) Повышенная плотность кислоты и высокая температура электролита, способствующая увеличению растворимости сернокислого свинца.

В) Высокая плотность зарядного тока, вызывающая усиленное отпадание массы из-за слишком бурного газообразования в конце заряда.

Г) Сила тока разряда также имеет значение. При полных разрядах очень слабым током (что имеет место в анодных цепях), когда участие в реакциях принимают очень глубокие слои активного вещества, аккумулятор выдержит меньшее число разрядов по сравнению с нормальным режимом, хотя количество амперчасов при малых плотностях тока он даст большее.

Д) Глубокие разряды дальше практического предела повышают количество сульфата в массе, занимающего больший об'ем, что разрыхляет пасту и способствует ее отпаданию.

Е) Частые перезаряды, вследствие обильного газовыделения, ускоряют разрушение пластин.

Ж) Чрезмерная сульфатация и загрязненный электролит могут быстро вывести аккумулятор из строя [1].

ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ПЛАСТИНЫ

Емкость отрицательного электрода во время срока службы аккумулятора также не остается постоянной. Рис. 5 показывает изменение емкости катодов. Кривая *I* относится к пластине большой поверхности, *II* — к намазной пластине толщиной 3,5 *мм* и *III* — также к намазной пластине толщиной 8,5 *мм*.

Вследствие быстрого снижения емкости в начале работы отрицательные пластины аккумуляторов рассчитываются на несколько большую емкость по сравнению с анодами.

ПРИЧИНЫ УМЕНЬШЕНИЯ ЕМКОСТИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ПЛАСТИН

Уменьшение емкости катодов нельзя об'яснить отпаданием активного вещества. Известны случаи, когда отрицательные пластины стационарных элементов после многих лет службы сохраняли начальный вес активной массы.

Дело заключается в том, что губчатый свинец во время работы элемента постепенно теряет губчатое строение. Мелкие частицы губчатого свинца сливаются в более крупные частицы и активная масса в конце концов может перейти в состояние почти тождественное обыкновенному свинцу. В массу заряженной отрицательной пластины вполне исправного элемента можно сравнительно легко воткнуть обыкновенную иголку; если же губчатый свинец уплотнился, проделать подобную операцию почти невозможно. Емкость пластин вследствие понижения пористости массы постепенно уменьшается, так как электролиту становится очень трудно проникать в толщу уплотнившегося свинца. Уплотнение массы сопровождается сморщиванием, уменьшением об'ема, образованием трещин и отставанием от основы, что ухудшает контакт между массой и решеткой, в результате чего емкость снижается еще больше.

Отсюда можно сделать вывод, что отрицательные пластины могут оказаться совершенно негодными, если даже масса целиком находится в ячейках.

Уплотнение губчатого свинца можно об'яснить следующим. Как известно, растворимость сернокислого свинца увеличивается с повышением плотности электролита. Во время заряда в глубине пластин образовавшаяся серная кислота высокой плотности растворяет некоторое количество сульфата и диффундирует в наружные слои, где, уменьшив свою концентрацию, осаждает часть сульфата, который обычным порядком восстанавливается в свинец. Мало-помалу поры суживаются и масса делается более плотной. Этим хорошо об'ясняется причина быстрого уплотнения массы при повышенной силе зарядного тока. Чем сильнее ток, тем больше получается разница в плотности внутренних и внешних частиц электролита и как следствие происходит быстрое оседание сульфата.

Немаловажное значение имеет величина кристалликов губчатого свинца. Чем они крупнее, т. е. чем шире между ними поры, тем медленнее идет процесс уплотнения.

[1] См. статью в № 13—14 журнала за 1934 г. „Электролит для радиоаккумуляторов".

ПРОСТОЙ СПОСОБ ПАЙКИ

Хороший и надежный монтаж приемника немыслим без пайки. Но большинство любителей не производит пайки вследствие отсутствия паяльников. Особенно трудно разыскать паяльники малого размера, при помощи которых можно «залезать» внутрь приемника.

Между тем существует немало способов пайки металлов без паяльника. Один из них приводится ниже.

Этот способ пайки не требует ни паяльника, ни сильного огня, ни специального припоя, ни предварительного смазывания спаиваемых поверхностей какими-либо веществами, как например, раствором цинка в соляной кислоте, стеарином, бурой, канифолью и т. д.

Для пайки по этому способу приготовляется так называемый припой, состоящий из:

1) металлического цинка,
2) хлористого чистого цинка и
3) хлористого олова.

Все это можно достать в аптекарском магазине.

Берется металлический цинк в виде цинковой пыли или порошка, в количестве двух весовых частей, например 2 г, и смешивается в фарфоровой чашке с полукруглым дном с одной весовой частью — 1 г — чистого хлористого цинка, затем прибавляют около двух весовых частей — 2 г — чистого хлористого олова. Все эти сухие порошки через несколько секунд при растирании их в чашке превращаются во влажную массу подобную мази (воды не прибавляется). Степень влажности массы зависит от количества хлористого олова, и чем масса влажнее, тем припой мягче и более легкоплавок.

Полученной мазью-припоем смазываются спаиваемые, очищенные хотя бы наждаком поверхности, затем они соединяются и подогреваются на спиртовой лампочке или паяльной трубочкой или просто спичкой. В течение нескольких секунд поверхности спаиваются. После этого их надо остудить, подув на них или же охладив несколькими каплями воды.

Припой следует сохранять в плотно закупоривающейся баночке или железной коробочке.

В настоящее время в радиотехнике все больше и больше завоевывает себе место алюминий. Этот металл не паяется каким-либо существующим и распространенным припоем, а требует специального припоя.

Предназначенная для пайки поверхность алюминиевого предмета очищается сперва в слабой серной кислоте, затем споласкивается водой и, наконец, промывается в 10-процентном растворе едкого натра, после чего помещается в раствор следующего состава:

1) сернокислого никеля — 4 части (по весу);
2) хлористого аммония — 2 части;
3) лимонной кислоты — 0,2 части;
4) воды — 100 частей.

В этой ванне поверхность алюминиевого предмета покрывается тонким слоем металлического никеля, после чего предмет погружают в смесь:

1) хлористого олова — 0,2 части;
2) пирофосфорнокислого натрия — 2 части и
3) воды — 100 частей.

В этой ванне поверхность покрывается тонким слоем олова, к которому уже легко припаять желаемый предмет.

При пайке алюминия никак не обойтись без паяльника.

В состав припоя входят металлический цинк в порошке и хлористое олово, которые употребляются преимущественно в технике и которые довольно трудно бывает достать в аптекарских магазинах, хлористый же цинк приобрести в аптеках значительно легче, так как он употребляется в медицине.

С. Штерн

ЧТО СНИЖАЕТ СРОК СЛУЖБЫ КАТОДОВ?

На срок службы очевидно влияют следующие причины:

а) Повышенная плотность тока заряда и разряда.
б) Глубокие разряды.
в) Повышенная плотность электролита.
г) Высокая температура электролита.
д) Сульфатация.
е) Электролит, загрязненный различными вредно действующими на массу веществами.

КАК ПРОДЛИТЬ СРОК СЛУЖБЫ БАТАРЕИ

Усвоив изложенное выше, нетрудно сделать вывод о мерах, способствующих продлению срока службы аккумуляторов.

1. Элементы гораздо лучше сохраняются и не понижают емкости, если разряд не доводить до предела, т. е. не отнимать от батареи полной емкости.

По опытам Жюмо, намазные положительные пластины, выдерживающие 200 нормальных разрядов, допускают до 500 циклов при условии разряда не свыше 60—65% полной емкости.

2. Аккумуляторы должны заряжаться полностью, так как неполные заряды являются причиной сульфатации со всеми вытекающими отсюда последствиями.

3. Не допускать заряда излишне сильным током и частых перезарядов, усиливающих отпадание пасты.

4. Снижать силу зарядного тока до 50% после начала газообразования.

5. Избегать продолжительного бездействия аккумуляторов (при нормальной плотности кислоты), обязательно подзаряжая малоработающие или бездействующие элементы.

6. Не допускать повышения температуры электролита выше 35—40° С.

7. Работать со средней плотностью кислоты, так как электролит невысокой плотности невреден и лишь вызывает некоторое уменьшение емкости.

8. Надо всегда наблюдать за тем, чтобы электролит покрывал пластины. Части электродов, находящиеся вне электролита, благодаря капиллярности активной массы всегда пропитаны раствором и представляют большую поверхность для испарения. Электролит в них быстро теряет воду, и оставшаяся очень крепкая кислота производит сильное разрушение. Активное вещество отрицательных пластин разжижается и стекает с решетки. Положительные пластины более устойчивы, но склонны в этом случае к короблению (вследствие неравномерного расширения).

9. Точное выполнение «Правил ухода» для батареи данного типа обязательно.



К ИТОГАМ 20-МЕТРОВОГО ТЭСТА

В. Бурлянд

С 17 апреля по 3 мая проходил V Всесоюзный тэст. Мы можем расценивать тэст как своеобразные маневры, принимая участие в которых, каждый U и URS подводят итоги своей работы за определенный период.

Несомненно, что в тэсте спортивное начало также находит свое отражение благодаря премиям, которые поощряют к соревнованию за первые места победителей тэста.

Пятый тэст проводился с целью выяснения возможностей и условий работы на 20-метровом диапазоне в весенне-летний период.

В этой статье мы не собираемся подводить полных итогов тэста. ЦБ СКВ выделена специальная тройка и ей предложено в месячный срок обработать весь материал, присланный коротковолновиками.

Сейчас хочется сделать некоторые выводы организационного порядка. Тэст — мероприятие массовое и в нем должны были принять участие все коротковолновики.

Следовательно 2 500 U и URS должны были принять участие в тэсте, а на деле в тэсте участвовало около 100 человек; причем из этих 100 только 50 человек прислало свои сводки.

Таким образом в тэсте приняло участие всего 2% коротковолновиков от общего числа имеющихся в Союзе.

Чем же об'ясняется такое слабое участие коротковолновиков в тэсте?

Мы считаем, что дело здесь в основном зависит от организации. Прежде всего о тэсте необходимо хорошо оповестить все секции и всех коротковолновиков. Для этого за два месяца должно быть дано сообщение о тэсте, и не менее как за месяц все U и URS должны получить условия тэста.

Но на этом успокаиваться также нельзя. ...вой ...ий эн-

Областные секции коротких волн должны подготовить проведение тэста, провести слет всех коротковолновиков областного центра, списаться со всеми коротковолновиками, находящимися в области, и прежде всего выяснить основное, в чем нуждаются коротковолновики, чем необходимо их обеспечить для успешного участия в тэсте.



Победитель тэста т. А. Г. Басин

Секции должны быть немедленно извещены о тэсте после того, как состоялось решение об его организации, для того чтобы на местах успели по возможности обеспечить коротковолновиков необходимыми деталями.

Сам организующий центр также не должен почить на лаврах после разработки условий тэста, а должен помочь секциям в изыскании необходимых материалов для проведения тэста.

И снова приходится возвращаться к старым вопросам. Где у нас коллективные станции? Их единицы.

А они ведь должны быть построены. И именно они должны быть использованы для связи с центром и работы внутри области. Получается по существу странная история, когда коротковолновики, которые соперничают с телеграфом и побивают его, все упования по информации оставляют на почту и «Радиофронт». Неужели нельзя установить такой порядок, когда в течение трех-четырех вечеров в месяц каждый коротковолновик обязан прослушать информации, передающиеся с центральной рации ЦСКВ в течение 15 минут?

Здесь опять-таки дело в организации. И, наконец, об условиях тэста.

Нам жаловались многие ленинградцы, что «смысла нет участвовать в тэсте. Мы не будем спать ночами, будем сидеть бессменно у передатчиков и все-таки наш район не обеспечит нам и одной трети того, что за это же время успеют сделать сибиряк и уралец». И это правильно.

Тов. Морошкин из Одессы имел 461 QSO и набрал 4 896 очков, в то время как т. Трущев из Свердловска, имея 468 QSO (т. е. всего на 7 двухсторонних связей больше), набрал 10 540 очков.

Тов. Трущеву определенно помогла география: Трущев в 9-м районе, а для 9-го района каждое QSO внутри своего района равно 5 очкам, тогда как в пределах западных районов за это дается 1 очко.

В результате стоило только коротковолновикам 7-го, 8-го и 9-го районов работать между собой, как западные районы сразу оставались в стороне. С другой стороны, из-за коротковолновиков 9-го района и представителей нулевого района шла в эфире «драка».

Мы должны признать эту систему неудачной и мало спо-



URS-1111 Г. А. Тилло

собствующей активиому участию коротковолновиков в тэсте.

Ведь и Трущев и Морошкин поработали в тэсте иемало, а между тем первый на третьем, а второй лишь иа восьмом месте.

20-метровый тэст выдвинул новых победителей. На этот раз представитель Арктики т. Басин занял первое место в тэсте, набрав 21 475 очков при 235 QSO.

Находясь иа далеком мысе Лескии, т. Басин сумел принять активное участие в тэсте. Мы горячо поздравляем его с этой победой.

Конечио дальние связи должны давать большее количество очков. Но абсолютно неправильио создавать только географические преимущества.

Следующие тэсты иадо проводить с более продуманной шкалой оценки связей. Мы думаем, что с нами в этих вопросах согласятся многие.

Победители тэста по передающей группе:

1-е место т. Басин А. Г., мыс Лескин—235 QSO, 21 475 очков. 2-е место т. Хитров Б. Н., Томск—568 QSO, 19 665 очков. 3-е место т. Трущев К. Я. Свердловск—446 QSO, 10 540 очков. 4-е место т. Серебренников Б. А., Воронеж—317 QSO, 9 987 очков. 5-е место т. Козловский М. А., Свердовск—371 QSO, 7 570 очков.

Затем идут:

Тов. Лащенко Н., Сумы—351 QSO, 6 715 очков, т. Аникин В. И., Горький—166 QSO, 5 547 очков, т. Морошкин Е. И., Одесса — 461 QSO, 4 896 очков, т. Кашкин Б. П., Томск—158 QSO, 4 115 очков, т. Медведев Л. П., Омск—188 QSO, 3 955 очков, т. Камалягин А. Ф., Ленинград — 173 QSO, 1 817 очков, т. Громов А., Сталинград — 111 QSO 1 194 очка, т. Шиякин Ю. С., Баку — 204 QSO, 1 002 очка.

Совершенио иное дает сводка участия в тэсте по приемной группе.

Здесь есть товарищи, принявшие большее количество станций, но имеющие меньшее количество очков.

Но это происходит потому, что за случайный прием станции URS получали 1 очко, а за прослушивание работы двух станций, ведших между собою связь, и за прием контрольного порядкового номера они получали 10 очков.

Первые 5 победителей тэста среди URS следующие:

1-е место URS-1111 т. Тилло, Сухум — 916 станц, 5 740 очков. 2-е место URS-1001 т. Игнатьев И., с. Усть-Цильма — 590 станц., 4 316 очков. 3-е место URS-784 т. Алексеев А. И., Усман — 486 станц., 3 474 очка. 4-е место URS-150 т. Орлов Е. В., Казань — 628 станц.. 3 670 очков. 5-е место URS-1088 т. Филиппов Е., Мурманск—458 станц., 3 337 очков.

Всего же участвовало в тэсте из 2 000 URS — 25 человек.

Несомненио здесь одио: URS очень слабо участвуют в общественной работе.

И это не только вина их. С ними не ведут работы. Разве нельзя было перед тэстом провести слеты URS, провести с ними подготовительные занятия.

Ведь работа URS очень интересна, и хороший URS это уже три четверти квалифицированного оператора-коротковолновика, ибо передавать легче чем принимать.

Но о работе с URS—в следующий раз.

Итак, организационные выводы по V тэсту иеутешительны. Тэст не привлек и десятой части коротковолиовиков — это был тэст одиночек.

Надо сделать из этого очень серьезные и главное действенные выводы для будущих тэстов, которые придется проводить в дальнейшем.

Тревожный сигнал

Тишина в воронежском эфире

После передачи Осоавиахиму руководства коротковолновым движением Воронежский облсовет Осоавиахима еще не приступал к практической работе. Принятая у комсомола 100-ваттная приемно-передающая радиостанция молчит. Кое-какую работу пытался было начать председатель Военно-научного комитета т. Тевелев. Он поместил рацию иа радиоузле Воронежского ДКА, собрал коротковолиовиков, наобещал много прекрасных вещей... и на этом вся работа закончилась.

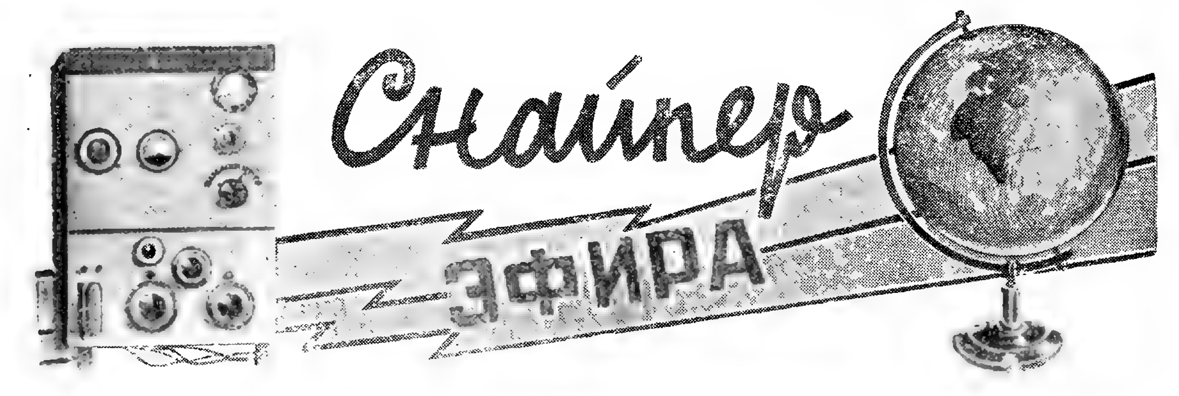
Вначале коротковолиовики напоминали о себе, ходили в Осоавиахим предлагать свои услуги, требовали наладить работу. В облсовете их внимательно выслушивали, просили зайти «завтра», говорили, что приедет какой-то инструктор. Так изо дня в день, а толку нет. Ответственности за коротковолиовую работу не чувствует никто. Секретарь облсовета посылает коротковолновиков к начальнику боевой подготовки т. Ларину, а т. Ларин без обиняков говорит: «мне некогда». Сам же председатель облсовета туманно заявил: «коротковолновиков поручили кажется (!) моему заместителю по комсомолу т. Бурлуцкому. Обращайтесь к нему». Бурлуцкий, как и остальные работники облсовета, по коротковолновым делам оказался «иезнайкой» и заявил: «нет никаких указаний из Москвы, а без освобожденного работника дело, конечно, не пойдет».

Значительно уменьшилось количество работающих в эфире воронежских коротковолновиков. Уже в течение нескольких месяцев совершенно не слышно тт. Озерского (U3GP), Астрединова, Ламина (U3GK).

Изредка в эфире появляется СО т. Серебренникова, Алексеевского и Мавродиади. Эти энтузиасты не покидают эфира, но они оторваны от радиообщественности и ОСО.

Из-за отсутствия секции в Воронеже эти «старички» не могут передать своих знаний и опыта молодым коротковолновикам. Не лучше обстоит дело и с радиостанциями коллективного пользования: ни одна из них не работает.

Г. Головин



Снайпер эфира

Ал. Астафьев

Как только сумерки нависнут над Москвой и окончится работа на производстве, он садится за ключ и уверенной рукой оператора бросает в безграничные пространства эфира позывные своей радиостанции:

—U3AG!

Затем, медленно вращая ручки приемника, он внимательно слушает. Новый таинственный для непосвященных мир, полный звуков, шорохов, тресков, живет своей жизнью. И U3AG смело входит в этот мир, называемый эфиром, в дружбе с которым он состоит больше десяти лет.

Его замечательные качества слухача помогают быстро разобраться в какофонии звуков и тотчас нанизать из звучащих на все лады точек и тире буквы, слова, фразы. И тогда рука поспешно заносит в аппаратный журнал приветствие от «коллеги» из Марокко, приславшего понятный коротковолновикам всего мира сигнал «73» — наилучшее пожелание, запрос аргентинского любителя о погоде и просьбу американца прислать вместе с QSL фотографию советского коротковолновика.

И Николай Афанасьевич Байкузов, больше известный в коротковолновом мире под именем U3AG, удовлетворяет любопытство аргентинца, дает обещание американцу, благодарит «коллегу» из Марокко. И он снова бросает в эфир свои позывные, зовет, спрашивает, отвечает.

ТЫСЯЧИ ДАЛЬНИХ СВЯЗЕЙ

Нет предела для связи на коротких волнах! И это прекрасно доказывает своей работой один из лучших коротковолновиков Союза, неугомонный энтузиаст эфира Байкузов. Только за два летних месяца U3AG установил 400 связей (из них 300 с американцами), связь с которыми считается довольно трудной задачей. А всего за время своей работы в эфире он имеет свыше 5 000 дальних связей причем нет страны, с которой бы не побеседовал U3AG.

Связь абсолютно со всеми странами всех континентов числится в активе Байкузова. Если на глобусе отмечать флажками страны, с которыми имел связь Байкузов, глобус густо запестреет от массы этих флажков. Да зачем глобус! Взгляните на стену его комнаты, ярко расцвеченную разнообразными QSL, посмотрите на стол, где лежат стопки таких же QSL, и вам будет понятен размах работы нашего эфирного снайпера.

Поговорите с Николаем Афанасьевичем, и он расскажет вам историю каждой QSL, покажет вам первую полученную им квитанцию от голландца, с которым впервые связался десять лет назад.

Он покажет редкостную QS-карточку с изображением самолета и позывным самолетной радиостанции W9TBX. Летя где-то около Чикаго (Америка), радист-американец принял сигналы Байкузова и прислал ему эту карточку. Из советских коротковолновиков только двум удалось связаться с летающей радиостанцией W9TBX: один из них Байкузов, другой — ленинградец Стромилов.

Калифорния, Аргентина, Австралия, Колумбия, Чили, Филиппинские острова, Н. Зеландия, о. Куба, Суматра, Ява... да разве перечислишь все пункты, с которыми беседует каждую ночь, не выходя из своей квартиры, U3AG!

* * *

Радио Н. А. Байкузов начал интересоваться еще когда учился в школе. Это было в 1918 г. Любимым предметом для него была физика.



Последние QSL, полученные тов. Байкузовым

Кто не поймет гордости ученика, которому удалось, соорудив искровый передатчик, заставить звонить в соседней комнате звонок. И это удалось сделать семнадцатилетнему Байкузову вместе со своим товарищем. Вскоре этот известный опыт Попова был повторен уже на расстоянии трех кварталов.

Годы развития радиовещания... Увлечение постройкой приемников. Строит свой первый приемник и Байкузов. Это было громадное «сооружение» по размерам, но имеющее всего моток проволоки и несколько примитивных конденсаторов. Однако первая передача Роста была принята на этот приемник, и молодой конструктор целиком отдался радио.

С ростом радиотехники рос и Байкузов. Началась пора конструирования ламповых приемников — от одноламповою регенератора до восьмилампового супера!

В 1926 г. Байкузов познакомился с короткими волнами. Этому способствовала служба в РККА. Там Байкузов встретился с туляком М. М. Лосевым — страстным радиолюбителем. Лосев дал Байкузову первые уроки азбуки Морзе и с этих пор путь Байкузова как коротковолновика был предопределен навсегда. Тогда же был построен трехламповый коротковолновый приемник, и в эфире появился новый наблюдатель —РК-162.

С ПЕРЕДАТЧИКОМ НА АЭРОСТАТЕ И ЛЕДОКОЛЕ

После окончания военной службы Байкузов получает разрешение на передатчик и начинается интереснейшая и энергичная работа по освоению коротковолновой связи. В следующем (1928) году сигналы байкузовского передатчика Москва, Воронеж, Ростов принимают с... высоты 5 600 м. Байкузов вторым из радиолюбителей (первым до него был Липманов) поднялся со своим передатчиком на аэростате и обеспечил бесперебойную связь с земными пунктами в течение всего периода полета (аэростат находился в полете 19 часов). Этим была оказана большая услуга для проведения научных наблюдений на аэростате.

А через год-два Байкузов снова на боевом посту. Советский пароход «Микоян» совершал поход вокруг Европы. И снова связь была поручена Байкузову (вместе с известным коротковолновиком Кругловым). Конечно связь была регулярной и страна сэкономила тысячи рублей в иностранной валюте, которые пришлось бы платить береговым иностранным радиостанциям за передачу радиограмм с «Микояна».

В 1931 г. — новый этап работы Байкузова, на этот раз этап арктических связей. С ледокола «Малыгин», отправившегося в полярный рейс на Землю Франца-Иосифа, любители слышали безупречно четкую работу неугомонного U3AG. Москва и Ленинград, Земля Франца-Иосифа и Северная Земля одинаково хорошо слышали сигналы малыгинского радиста.

В этот период Байкузовым принята рекордная радиограмма от зимовщиков в 2 106 слов, адресованная для центральных газет.

В квартире Байкузова, где рядом с передатчиком на стене расклеены QSL-карточки, где тщательно хранится ящик от передатчика аэростата, висит и грамота, подписанная руководителем полярной экспедиции на «Малыгине» проф. Визе и полярным капитаном Чертковым. И эта грамота — лучшая оценка работы Байкузова. Во время зимовки Кренкеля на Маточкином Шаре Байкузов держал связь и с ним.

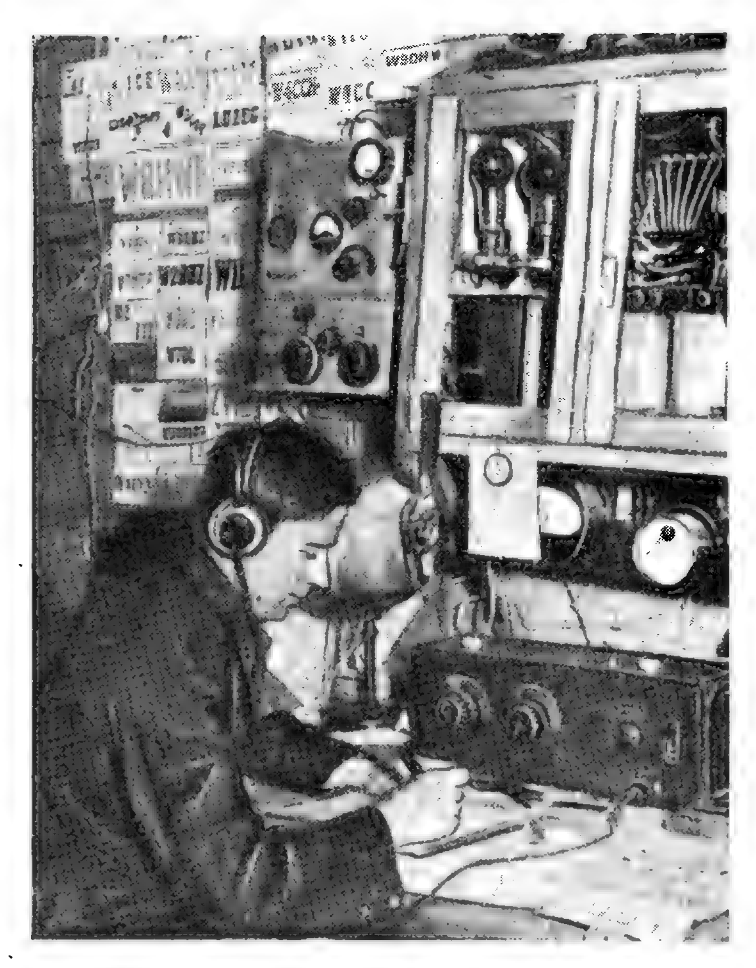
СВЯЗЬ С ВОРОНЕЖЕМ ЧЕРЕЗ... АМЕРИКУ

С прошлого года начался новый этап коротковолновой связи — радиотелефоном. Байкузов — один из немногих коротковолновиков, который имеет возможность разговаривать через микрофон. Этой техникой U3AG овладел полностью, и связь с дальними странами также ведется радиотелефоном.

Американцы, принимая радиотелефонную работу Байкузова со слышимостью, доходящей до г-8, удивленно спрашивают:

— Почему вас так здорово слышно?

Зато, как это ни парадоксально, на 20-метровом диапазоне Байкузова не слышат во-



Н. А. Байкузов за работой



Актив «РФ» в гостях у Байкузова

ронежские радиолюбители (сказывается мертвая зона). И однажды Байкузов решился послать приветствие воронежскому радиолюбителю Серебренникову через... американца.

Радиограмма, адресованная Серебренникову, была отправлена американскому любителю (с которым оба они держали связь до этого), и в тот же день Байкузов получил ответ воронежца (также через американца), благодарившего Байкузова и славшего ему в свою очередь «73» — традиционное приветствие коротковолновиков.

«Пройдитесь» как-нибудь по эфиру, послушайте на волнах 20, 40, 80 м и вы услышите не только телеграфную работу передатчика. Вы услышите, как дает коротковолновик, ныне уже инженер, Байкузов техническую консультацию в ответ на те десятки писем, которые он получает от любителей, вы услышите «Гавайский вальс», которым «угощает» изредка U3AG своих друзей. по эфиру.

КОРОТКОВОЛНОВИК-ОБЩЕСТВЕННИК

Искусство радиооператора, квалификацию радиоинженера (он окончил вуз без отрыва от производства) Байкузов умело сочетает с общественной работой. С 1928 г. он бессменный член ЦБ СКВ, участник всех тэстов. В его квартире неизменно располагается штаб любительских перекличек, проводимых ЦБ СКВ и «Радиофронтом», главным диспетчером которых он является.

Много радиолюбителей обязано Байкузову знаниями, полученными в области радиотехники. Его хорошо знают на Тормозном заводе, где он был руководителем радиокружка. Как часто кружковцы, не имея у себя ни измерительных приборов, ни аппаратуры, шли на квартиру к своему руководителю и неизменно находили там радушный прием, дельный совет и практическую помощь.

Из области экспериментальных работ следует сказать о первом в СССР любительском телевизоре, который собран Байкузовым (вместе с тт. Кубаркиным и Востряковым) и на который были приняты еще пять лет назад первые телепередачи из Германии. Имеются опытные работы и по конструированию ультракоротковолновой аппаратуры.

Работу Н. А. Байкузова в эфире узнает сразу каждый коротковолновик, не слыша даже позывных. Быстрая, но четкая передача сразу выдает изумительного оператора. Прием для него также не представляет трудностей. Всех любителей Николай Афанасьевич учит: «пусть вас не пугает сложная техника, изучайте ее».

Несмотря на большую загрузку по службе, Байкузов всегда находит время, чтобы «постучать» на ключе. Не повлиял на эту привычку и летний сезон. Находясь на даче, Байкузов множит число своих QSO, достигнув за последнее время поразительных успехов в дальней связи. Три раза в каждый выходной день Байкузов добивался связи со всеми частями света, причем связь велась и телеграфом и телефоном.

И как бы ни устал Байкузов, каждый вечер, как только сумерки нависнут над Москвой и окончится работа на производстве, он садится за ключ и уверенной рукой оператора бросает в безграничные пространства эфира позывные своей радиостанции:

— U3AG.

Затем, медленно вращая ручки приемника, он внимательно слушает. Новый таинственный для непосвященных мир, полный звуков, шорохов, тресков, живет своей жизнью. И U3AG смело входит в этот мир, называемый эфиром, в дружбе с которым он состоит больше десяти лет.

Так живет и работает снайпер советского эфира, которым справедливо гордятся наши коротковолновики.



Знакомятся с «радиохозяйством» U3AG

В ГОСТЯХ У *U3AG*

В статье «Снайпер эфира» мы рассказали нашему читателю об одном из лучших и старейших коротковолновиков Союза т. Байкузовым.

Группа наших московских читателей познакомилась с нашим эфирным снайпером несколько раньше и более непосредственным образом.

Редакция организовала экскурсию двадцати радиолюбителей, не знакомых еще с тайнами «коротковолнового производства», на дачу к т. Байкузову.

Все, как один, вызванные нами товарищи пришли в деревню Куркино под Москвой, где находилась летняя резиденция U3AG. К очерку о Байкувове хочется добавить еще один штрих.

Байкузов — прекрасный педагог и популяризатор. Не один десяток коротковолновиков воспитан им.

Не успели гости подойти к передатчику хозяина, как он уже стучал ключом и, связавшись с англичанином, слал ему свой радиопривет.

Короткая беседа в эфире записана, и дальше т. Байкузову оставалось рассказать весь процесс работы коротковолновика.

Кратко и живо рассказывает т. Байкузов о коде и жаргоне, о позывных коротковолновиков и порядке обмена сигналами в эфире.

Вся беседа с англичанином воспроизводится в том виде, как она записана в журнале, а затем переводится с языка коротковолновых кодовых сокращений на русский язык.

Всем становится понятно, что для беседы со всем миром не нужно знать иностранных языков, а всего несколько десятков кодовых сокращений латинскими буквами. Этот своеобразный коротковолновый эсперанто и позволяет Байкузову беседовать с австралийцем и китайцем так же свободно, как с любым советским коротковолновиком.

Мы снова у передатчика — с интересом осматриваем картинную галлерею из QSL-карточек, расклеенных на стене.

Каждая карточка — подтверждение беседы в эфире.

Сколько остроумия и выдумки вложено в оформление этих карточек.

Гости просят, чтобы Байкузов дал им на память свою QSL-карточку. Их желание выполняется. Будущие коротковолновики получили в кредит одно подтверждение о своей работе с Байкузовым.

Но мы не сомневаемся в их кредитоспособности!

Краткий «курс» теории закончен. Его надо подкрепить практикой. Байкузов переходит на телефонную работу. Слушатели наших «однодневных коротковолновых курсов» разделяются на два отряда. Половина остается с Байкувовым, а другая группа отправляется за сто метров по этой же улице к другому коротковолновику, имеющему приемник КУБ-4,—URS-930 т. Алексееву.

На приемнике мы слушаем работу Байкузова.

Прием осуществляется на Фаранд. Слышимость хорошая. Но необходимо довести до конца эту одностороннюю связь.

URS-930 берет свою QSL-карточку. Она заполняется всем коллективом в подтверждение приема передачи V3AG. «Полпред» немедленно доставляет эту QSL Байкувову, где оставшиеся заполняют ответную карточку Байкузова, подтверждающую правильность работы на прием URS-930.

Карточка доставляется немедленно, и обе группы вновь сходятся, где за чашкой чая, начинается интересный обмен впечатлениями.

Теперь они уже ясно представляют, как работают коротковолновики. Тов. Байкузов не успевает отвечать на все вопросы. Он заканчивает беседу рассказом своей радиобиографии. С напряженным вниманием слушают гости рассказ о красочной и интересной работе радиолюбителя Байкувова, ставшего подлинным снайпером эфира.

И поздно ночью в автобусе, увозившем экскурсантов обратно, по направлению к огням нашей столицы, до самого центра ее продолжался обмен впечатлениями, обсуждался план освоения новой области — коротких волн.

В. Б.

Говорят участники встречи

БУДУ СТРОИТЬ ПЕРЕДАТЧИК

Побывав у т. Байкузова и увидав его установку, я твердо решил стать коротковолновиком.

Как интересно иметь связь с любителями из далеких стран! В установке т. Байкузова нет ничего такого, что радиолюбитель не мог бы сделать.

Сейчас я строю укв-приемник и передатчик конструкции Немцова, затем я приобрету приемник КУБ-4 и на первых порах буду работать наблюдателем за эфиром, т. е. принимать работу любительских станций.

Азбуку Морзе я немного знаю и в ближайшее время поставил задачей овладеть техникой приема на слух.

В дальнейшем займусь постройкой коротковолнового передатчика. Одновременно оборудую стол для обучения приема на слух своих кружковцев. Твердо убежден, что работа с короткими волнами увлечет весь кружок.

Кузнецов

Фабрика «Ударница»
Москва

Спасибо редакции

Меня поразила деятельность коротковолновика Байкузова. Тысячи дальних связей, таких увлекательных и интересных!

Откровенно говоря, мне сначала не хотелось ехать на «коротковолновое производство».

Я думал: «ну, приедешь к нему, посмотришь, как он работает ключом, ничего не поймешь и ни с чем уедешь домой».

Но оказалось совсем не так: т. Байкузов показал нам свою радиостанцию, и тут же при нас начал разговаривать с одним англичанином.

Мы познакомились со всеми карточками, которые Байкузов получил от своих эфирных друзей в подтверждение установленной связи: из Америки, с острова Куба и из других мест.

Впечатлений от встречи на квартире у коротковолновика — масса! Не хотелось уезжать, да уже было поздно: дружеская беседа затянулась до полуночи...

Теперь я думаю об одном, как бы мне построить коротковолновый передатчик.

Большое спасибо редакции «Радиофронта» за организацию такой интересной экскурсии.

Е. Михайлов

Готовьтесь к радиотелефонному тэсту

УСЛОВИЯ I ВСЕСОЮЗНОГО КОРОТКОВОЛНОВОГО РАДИОТЕЛЕФОННОГО ТЭСТА

1. Тэст начинается с 15.00 GMT 5 октября и заканчивается в 21.00 GMT 5 ноября 1935 г.

2. Зачетные *QSO* по тэсту проводятся только в общесоюзные выходные—с 06.00 GMT до 21.00 GMT и предвыходные дни — с 15.00 до 24.00 GMT.

3. В тэсте принимают участие все *U*, имеющие передатчики по сложной схеме, и все *URS*.

4. Диапазоны 20, 40, 80 и 160 *м*.

5. В дни тэста всякая телеграфная работа на всех диапазонах воспрещается.

6. Общий телефонный вызов дается следующими словами: «Внимание, вызываю коротковолновиков Советского союза, говорит... (название города, позывной и фамилия оператора). Вызов дается не более 2 мин.

7. Вызов работающей станции дается в продолжение не более 3 мин.

8. При *QSO* дается: позывной станции, свой позывной, номер своего *QSO*, *QSA* и качество модуляции (*M*).

9. Зачетные *QSO* с одной и той же станцией на том же диапазоне можно проводить не ранее чем через час после начала предыдущего *QSO*.

10. Давать свои позывные или вызывать другие станции знаками Морзе (зуммером или свистом в микрофон) воспрещается.

11. Станция, получившая плохую оценку качества модуляции, должна немедленно прекратить работу и отрегулировать свой передатчик.

12. В случае если жюри тэста получит не менее двух сообщений о плохом качестве работы какой-либо станции, последняя штрафуется по 2 очка за каждый случай, и при большем числе случаев исключается из конкурса.

13. Оценка каждого *QSO* производится в зависимости от расстояния, качества модуляции и разбираемости по нижеследующей шкале:

а) За каждое *QSO* при расстояниях 20—200 *км*—1 очко. За каждое *QSO* при расстояниях 200—500 *км* — 2 очка. За каждое *QSO* при расстояниях 500—1 000 *км* — 3 очка. За каждое *QSO* при расстояниях 1 000—2 000 *км* — 4 очка. За каждое *QSO* при расстояниях свыше—2 000 *км*—5 очков.

б) При качестве модуляции *M*-3—0 очков. При качестве модуляций *M*-4 — 1 очко. При качестве модуляции *M*-5 — 2 очка.

в) При разбираемости *QSA* = =3—1 очко. При разбираемости *QSA* = 4 — 2 очка. При разбираемости *QSA*-5 — 3 очка.

14. При подводимой мощности передатчика менее 20 W количество очков по пункту 13б увеличивается вдвое.

15. *URS* за каждую принятую станцию получает число очков по пункту 13а, т. е. в зависимости от расстояния. Если *URS* правильно примет *QSO*, то число очков оценки удваивается.

16. За каждое *QSO* дуплексом каждый участник *QSO* получает по 100 очков дополнительно.

17. *URS* получает дополнительно 50 очков за каждое сообщение случаев нарушения правил тэста (плохая модуляция, слишком продолжительный вызов, работа ключом в часы и дни тэста и пр.).

18. Если по окончании *QSO* обе станции переходят сейчас же на другой диапазон и устанавливают на нем *QSO*, то оценка этого *QSO* ведется в тройном размере. Например: если Москва — Горький установили *QSO* на 40 *м* с оценкой 8 очков, то за следующее тут же за ним *QSO* на 80 или 20 *м* диапазоне, каждый получает утроенное число очков по этому новому *QSO*.

19. Передача музыки разрешается для проверки качества модуляции в течение не более чем одной минуты.

20. Все *QSO* в хронологическом порядке заносятся в журнал и в декадный срок после окончания тэста все *U* высылают в ЦБ СКВ (Москва, Ульяновская, 60) список *QSO* по указанной ниже форме.

В конце списка должно быть указано общее количество набранных очков, перечислены все корреспонденты, с которыми было установлено *QSO*, и дано краткое описание передатчика и приемника.

21. *URS* высылают список принятых станций по указанной ниже форме в декадный срок по окончании тэста.

22. Для премирования наилучших достижений в тэсте устанавливаются три премии для *U* и три премии для *URS*.

Приложение I. Список *QSO U*...

№ *QSO*	Месяц, число	Время GMT	Корреспондент					Сообщение корреспондента			Band	Condx	Remarks
			Call	*QSO*	*QSA*	Mod	Очки	*QSA*	Mod	Очки			
1	15/X	15 00	*02-XX*	2	3	4	4	5	5	7	40	*QRM*	

Приложение II *URS*—....**гор**......

№ по поряд.	Месяц число	Время GMT	Call	С кем работает	*QSO*	*QSA*	Mod	Band	Очки	Condx	Remarks
1	16/X	14.15	*U5AK*	*U3AT*	1	3	4	20	4	—	Schnell 0-V-2

Радиотелефония на коротких волнах

Инж. Н. Байкузов—*U3AG*

(Продолжение. См. „РФ" № 11 и 13)

В первой части моей статьи, помещенной в № 11 и 13 «РФ» были разобраны все основные схемы модуляции передатчиков с самовозбуждением и указаны их основные преимущества и недостатки. Из всех схем, работающих на самовозбуждении, лишь схема модуляции по Хиссингу может дать в опытных руках удовлетворительные результаты на коротких волнах.

Но на самых коротких волнах, например на 20-метровых, начинают уже сказываться искажения вследствие модуляции частоты даже при анодной модуляции. Ослабление этого неприятного явления за счет уменьшения глубины модуляции не является целесообразным. Более рационально для ослабления этого недостатка применять схемы с независимым возбуждением. В этих схемах полностью устраняется колебание несущей частоты, сопутствующее модуляции в простых схемах. На рис. 1 представлена простейшая схема двухкаскадного передатчика.

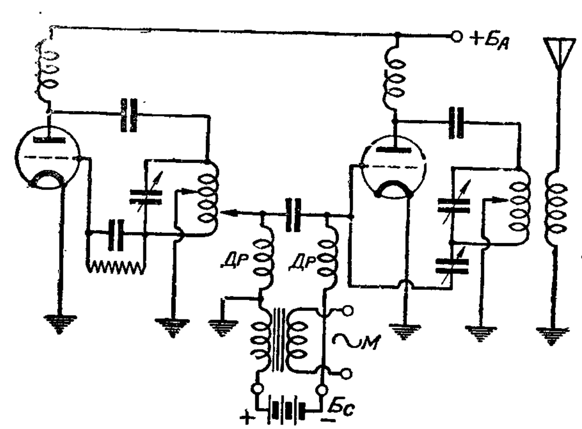


Рис. 1

Эта схема дает хорошие результаты на волнах от 40 *м* и длиннее при соблюдении следующих условий: 1) задающий генератор должен быть слабо нагружен, т. е. на сетку усилителя он должен отдавать малую часть своей колебательной мощности; 2) анодное напряжение задающего каскада должно оставаться постоянным; 3) усилитель должен быть нейтрализован.

Первое условие заставляет ставить в задающий генератор лампу такой же мощности, как и в усилитель. Для маломощных любительских передатчиков это значения не имеет, но при мощностях порядка 100—200 W в антенне такой излишний расход мощности нежелателен.

Второе условие заставляет иметь большую емкость на клеммах анодной батареи или на выходе выпрямителя.

Схема рис. 2, которая от схемы рис. 1 отличается лишь тем, что задающий генератор стабилизирован кварцем, работает много лучше, чем первая схема. Кварц дает жесткую стабилизацию частоты, поэтому при модуляции усилителя, даже при сравнительно сильной нагрузке кварцевого каскада, несущая частота остается почти неизменной. Мощность кварцевого каскада должна быть взята порядка $1/4 \div 1/10$ от мощности усилителя.

Еще лучшие результаты дает схема рис. 3. С 40-метровым кварцем эту схему можно использовать и для 20-метрового диапазона. В этом случае второй каскад работает как удвоитель частоты.

Если имеется кварц на 80-метровый диапазон, а желательно работать на 20-метровом, то необходимо иметь два каскада удвоения частоты по схеме, аналогичной рис. 3.

Следует иметь в виду, что 40-метровый кварц в осцилляторной схеме сильно снижает мощность, даваемую схемой, сравнительно с 80-метровым, поэтому удвоитель может не дать достаточной мощности для раскачки усилителя.

Вместо модуляционного трансформатора в схемах рис. 1, 2 и 3 можно поставить лампу. В этом случае схема модуляции называется «модуляцией на гридлик» или схемой Шеффера. По качеству работы эта схема не отличается от первых трех.

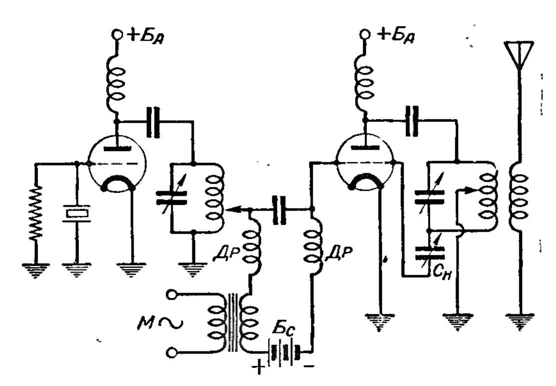


Рис. 2

В любительских условиях эта схема имеет один недостаток: необходимость отдельного хорошо изолированиого источника накала лампы гридлика. Схма Шеффера дана на рис. 4.

Если использовать подогревную лампу в каче-

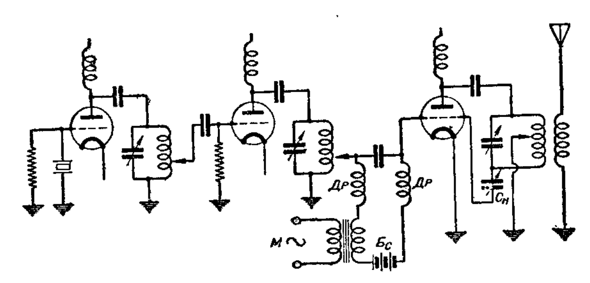


Рис. 3

стве гридлика, то можно собрать схему по рис. 5. Единственное неудобство этой схемы заключается в том, что нельзя быстро запустить передатчик на телефон, так как приходится ждать, пока лампа прогреется. Это затруднение можно обойти тем, что выделяют питание иакала этой лампы от схемы передатчика и держат во время работы лампу под током, если предполагается работать телефоном.

Экранированную лампу в мощном каскаде модулировать проще всего на ее экраиную сетку. Схема модуляции такого вида дана на рис. 6. Эта схема работает очень хорошо и требует небольшой звуковой мощности от модуляционного усилителя. Например, для того, чтобы промодулировать лампу С-106, мощности, отдаваемой одной лампой УО-104, вполне достаточно.

ВЫБОР РЕЖИМА ПРИ ТЕЛЕФОННОЙ РАБОТЕ

Для того чтобы получить иеискаженную и глубокую модуляцию, необходимо соблюдение следующих условий:

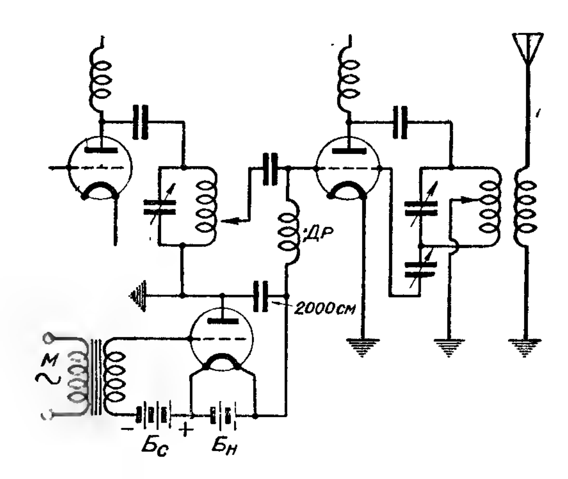


Рис. 4

1. Предварительный (перед мощным) каскад должен давать амплитуду достаточной величины для раскачки мощного каскада и достаточную для этого мощность.

2. Правильно должен быть выбран телефонный режим.

3. Звуковая частота, подаваемая на передатчик, должна быть неискаженной.

4. Сопротивление источников питания для токов звуковой частоты должно быть небольшим.

5. Фон перемениого тока должен быть хорошо сглажен в первых каскадах.

Разберем по очереди все эти условия.

Выше было уже сказано, что предварительный каскад должен быть нагружен на сетку последующего так, чтобы с предварительного каскада снималась мощность в два-три раза меньше той, которую он может отдать. Слишком сильная связь с задающим каскадом может привести к тому, что работа последнего будет нестабильна, т. е. всякое изменение в режиме последующего каскада будет влиять на частоту задающего. Если последующий каскад будет каскадом, в котором производится модуляция, то режим его при модуляции меняется в широких пределах. Кварцевая стабилизация сводит изменение частоты к весьма малым величинам.

При чрезмерно большом напряжении, снимаемом с задающего кварцевого генератора на 2-ю лампу, возможно явление демодуляции.

Оно заключается в том, что глубина модуляции непропорциональна амплитуде подводимого от

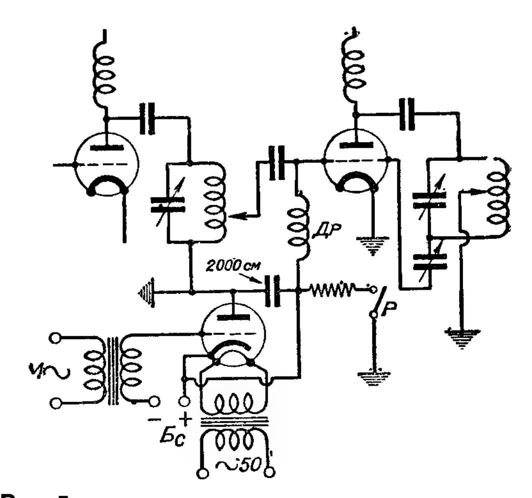


Рис. 5

модулятора напряжения звуковой частоты. Так например, при увеличении амплитуды звуковой частоты в два раза, коэфициент модуляции увеличивается не в два раза, а несколько меньше. В этом случае кроме искажения звука происходит еще иивелировка его силы.

Теперь остановимся на выборе телефонного режима. При модуляции сила тока высокой частоты в контуре или в антенне меняется со звуковой частотой около иекоторого среднего значения. Это средиее значение тока, соответствующее току при молчании перед микрофоном, и называется током несущей частоты. При глубине модуляции, равной 100% минимальной ток высокой частоты в антенне будет равен нулю, а максимальный — двойной величине тока несущей частоты. При глубине модуляции, меньшей чем 100% изменения силы тока будут соответственно меньше. Поэтому

ток несущей частоты устанавливается равным половине тока, который передатчик дает в телеграфном режиме. Установка на телефонную точку в схемах рис. 1—5 достигается подбором величины постоянного сеточного смещения — *Бс*, а в схеме рис. 6 — подбором напряжения на экранную сетку. Имея вольтметр постоянного тока и тепловой прибор, любитель может снять модуляционную характеристику передатчика, т. е. зависимость изменения колебательного тока от напряжения, подаваемого к модулятору.

Схема измерения показана на рис. 7, а обычный вид характеристики — на рис. 8. По модуляционной характеристике можно сразу графически определить величину смещения Eg_0 и величину амплитуды звуковой частоты Vg, а самое главное — судить о качестве (линейности) характеристики и о предельном коэфициенте модуляции, допустимом для неискаженной передачи. Вместо сеточной батареи, которая, кстати, служит долго, так как не разряжается, можно взять выпрямитель с хорошим фильтром или получит смещение за счет анодного тока ламп, как это делается в приемниках.

При правильно выбранном телефонном режиме ток в антенне должен при 100-проц. глубине модуляции увеличивается примерно на 25% (точнее 22,5%).

При налаживании передатчика на телефонную работу могут встретиться следующие случаи, характеризующие неправильно выбранный телефонный режим:

1. При модуляции ток в антенне не увеличивается, а падает.

Причин может быть несколько. Чаще всего это получается при неправильно выбранной телефонной точке. Ток на несущей частоте при этом велик (больше половины тока при телеграфной работе).

Вторая причина — демодуляция, вследствие перегрузки предыдущего каскада, отчего последний «садится» при модуляции. Это легко проверить, связав с этим каскадом индикатор — лампочку с витком. При модуляции яркость ее горения должна уменьшиться.

Третья причина — большое сопротивление источника анодного напряжения для звуковой частоты. Этот случай чаще всего имеет место при питании анодов от машин постоянного тока или от выпрямителя, у которого на выходе малая емкость фильтра.

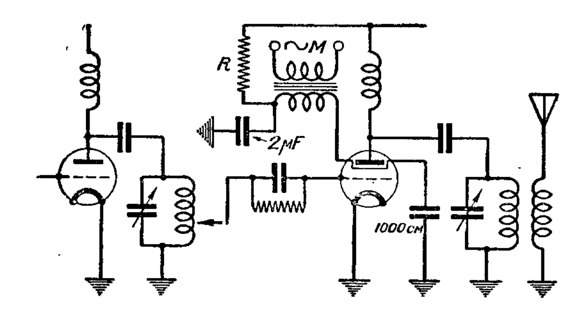


Рис. 6

Если контролировать передачу на детекторный приемник, то характер звука будет несколько резкий, дребезжащий с «запиранием» громких звуков.

2. Случай как раз обратный: при модуляции ток в антенне возрастает слишком резко. Причина — неправильный режим. Дано слишком большое отрицательное смещение *Бс* в схемах рис. 1—5 или на экранной сетке напряжение недостаточно — рис. 6.

3. При модуляции ток в антенне почти не изменяется. Это может быть, если амплитуда звуковой частоты мала и не обеспечивает полной раскачки. Надо сказать, что увеличение антенного тока, при коэфициенте модуляции меньше 50%, мало заметно по прибору.

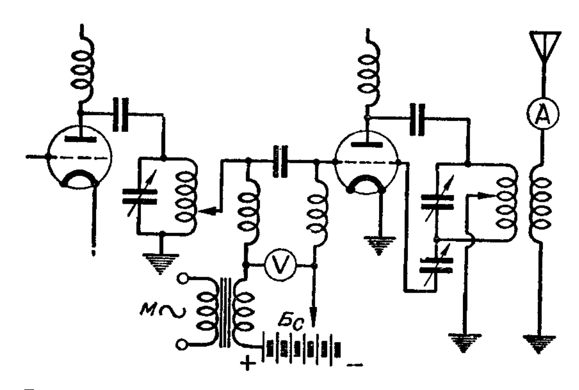


Рис. 7

Лучшее суждение о глубине модуляции дает лампочка от карманного фонаря в качестве индикатора антенного тока.

Другая возможная причина: величина отрицательного смещения недостаточна. Какой из этих случаев имеет место, можно определить прослушиванием на детектор. В первом случае передача должна итти без заметных искажений, а во втором — передача будет искажаться, так как модуляция будет несимметричной.

Передатчик никогда конечно не будет чисто работать, если модулятор подает к нему искаженную звуковую частоту. Но весьма часто модулятор при проверке на динамик или рекорд работает очень хорошо, но стоит лишь включить его в передатчик, как появляются вой, свист и искажения (на выходе модулятора). Причин основных две. Первая — воздействие высокой частоты передатчика на сетку первого каскада модулятора. В таком случае при включении зачастую модулятор как бы генерирует на звуковой частоте (вой, свист) и этот вой заглушает передачу от микрофона. Борьба с этим явлением ведется путем экранировки усилителя, блокировки подводящих проводов и дросселирования их. В самом передатчике надо также защитить от токов высокой частоты провода с звуковой частотой.

Воздействие передатчика на модулятор особенно дает себя чувствовать, когда модулятор имеет несколько каскадов, например в случае использования низкочастотной части приемников ЭЧС-2, ЭЧС-3, ЭКЛ-4. При передаче с адаптера весь шнур адаптера надо обмотать сначала станиолем, а сверху тонкой медной проволокой и последнюю заземлить. То же самое приходится предпринимать и в отношении проводов от микрофона или микрофонного трансформатора.

Вторая причина искаженной работы модулятора

заключается в его недостаточной мощности. Модулятор работает на нагрузку, которая меняется периодически, так как меняется сеточный ток. Если модулятор недостаточной мощности, то он будет в некоторые части периода «садиться» и форма тока будет искажена.

Величина и характер сопротивления источника питания для токов звуковой частоты имеют существенное значение. Если, например, в цепь питания включить низкочастотный дроссель большой самоиндукции, то при прочих равных условиях глубина модуляции уменьшится, причем для высоких звуковых частот в большей степени, чем для низких. Передатчик будет «заваливать» на высоких звуковых частотах — басить или бубнить, как говорят. Если сопротивление источника имеет емкостный характер, но емкость невелика, передатчик будет «заваливать» низкие частоты. При омическом сопротивлении коэфициент модуляции уменьшается для всех частот равномерно.

При питании от сети переменного тока необходимо иметь хорошо сглаженный выпрямленный ток для питания анодов задающего каскада, так как пульсация анодного напряжения вызывает, во-первых, изменение (пульсацию) мощности задающего генератора, а во-вторых, пульсацию несущей частоты, наиболее заметную в передатчиках без кварцевой стабилизации.

Для мощного каскада требования к фильтрации меньше, но надо помнить, что процент пульсации переменного тока есть не что иное, как глубина модуляции несущей частоты этим переменным током. Практически для любителя при кварцевой стабилизации и схеме $CO-FD-FD-PA$ (первые три — ГК-36 и четвертый С-106) достаточными надо считать следующие фильтры: в первых каскадах — емкость 10—12 μF и в последнем 4—6 μF. Если художественности не требуется, то как минимум можно обойтись в первых каскадах емкостью в 4 μF и в последнем 1 μF без дросселей.

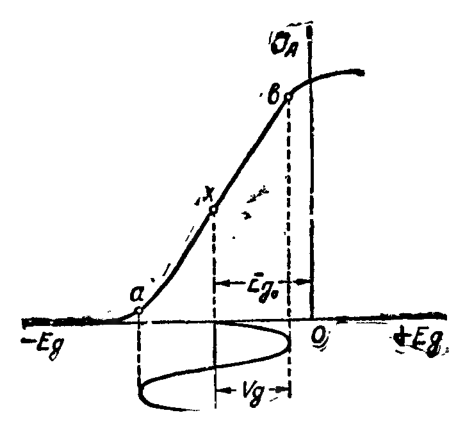


Рис. 8

Чтобы не загружать эфира при налаживании передатчика, таковое надо вести с отключенной антенной и нагружать последний каскад осветительными лампами 120 — 220 V соответствующей мощности. Так как самому говорить и себя же слушать невозможно, то модулировать передатчик при налаживании надо от радиовещательного приемника или с граммофонного адаптера.

АНТЕННЫЙ ФИЛЬТР

Среди заграничных, в особенности среди американских, любителей распространен описываемый ниже антенный фильтр, включаемый между передатчиком и фидером. Такой фильтр, будучи настроен на соответствующий любительский диапазон

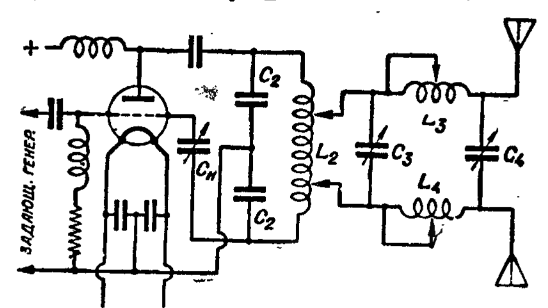


Рис. 1

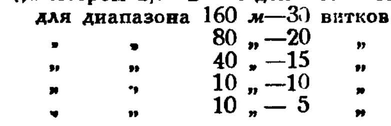
волн, дает заметное увеличение излучения в пределах этого диапазона. По данным английских журналов, применение антенного фильтра давало увеличение громкости приема на 20%.

Антенный фильтр, автотрансформаторно связанный с анодным контуром мощного каскада передатчика, показан на рис. 1, где L_2 — катушка анодного контура, C_3 — конденсатор переменной емкости 300—500 *см*, C_4 — конденсатор переменной емкости 200 *см* (из приемного конденсатора путем переборки), $C_н$ — нейтродинный конденсатор в 35 *см*, C_2 — сдвоенный конденсатор 2×250 *см*.

На рис. 2 приведен аналогичный фильтр, емкостно связанный с контуром передатчика. В этой схеме конденсаторы связи C_1 постоянной емкости порядка 2 000 *см*, C_3 — конденсатор переменной емкости 300—500 *см*, C_4 — сдвоенный или два последовательно соединенных конденсатора переменной емкости 2×450 *см*.

Катушки L_2, L_3 и L_4 любого типа с числом витков в зависимости от диапазона волн.

L_3 и L_4 при диаметре катушек в 60 *мм* и проволоке диаметром 1,7—2 *мм* должны иметь:



для диапазона	160 *м*	—30 витков
„ „	80 „	—20 „
„ „	40 „	—15 „
„ „	10 „	—10 „
„ „	10 „	— 5 „

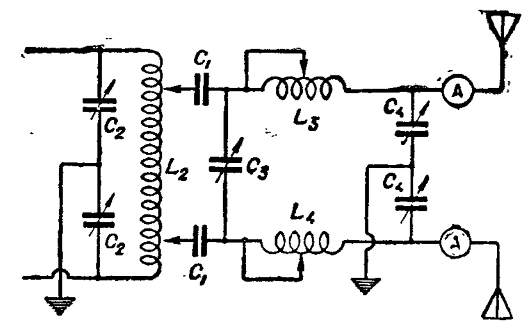


Рис. 2

Применение такого фильтра понижает резко излучение передатчика внутри помещения.

Ключ Морзе

Основание *а* размером 13×70 *мм* (рис. 1) изготовляется из березовой или дубовой доски толщиной 25 *мм*. С одной стороны острые края нужно срезать, после чего дощечку следует зачистить напильником и шкуркой, а затем покрыть спиртовым или шеллачным лаком. Для крепления ключа к столу просверливаются 2 отверстия *ж* (рис. 1).

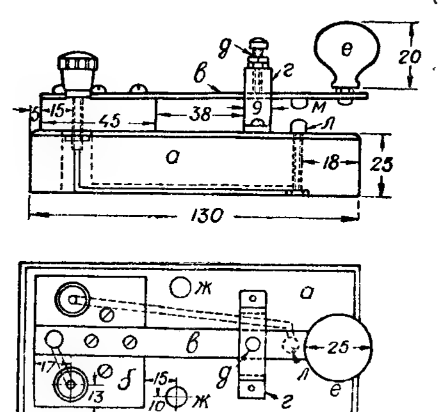


Рис. 1

Клеммная дощечка *б* (рис. 1) делается из 8-*мм* фанеры. Если таковой нет, то нужно склеить в 2 слоя 4-*мм* фанеру.

Размеры ее указаны на рис. 2. В ней нужно просверлить 5 отверстий: 2 отверстия *и* (рис. 2) сверлятся под клеммы, 2 отверстия *к* сверлятся под винты (с плоскими головками), которыми дощечка *б* будет крепиться к основанию. Отверстие *в* сверлится под контакт. Дощечку следует зачистить и покрыть тем же лаком, что и основание.

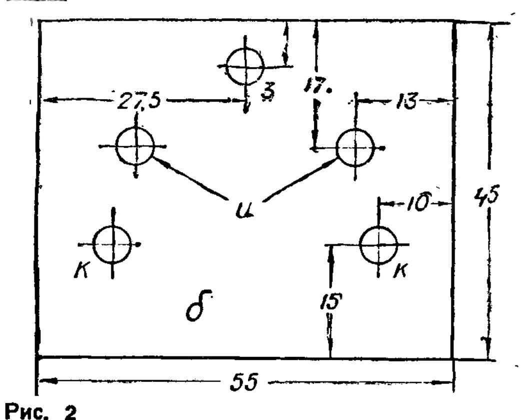


Рис. 2

Для рычага *в* отламывают осторожно от старого ножовочного полотна плоскогубцами конец длиной 130 *мм*. В одном конце рычага нужно просверлить 3 отверстия согласно рис. 3. Отверстия надо делать очень осторожно, чтобы не переломить полотна, для чего его необходимо предварительно накалить и отпустить. Крайнее отверстие *в* делается под контакт. Другие два отверстия делаются под шурупы, которыми рычаг *в* будет крепиться к дощечке *б*. В уже имеющееся отверстие на другом конце вставляется контакт и туго затягивается гайкой.

Затем приступают к креплению рычага *в* к дощечке *б*. Прежде всего надо укрепить клеммы в отверстиях *и*. Затем кладут рычаг *в* на дощечку *б* так, чтобы отверстия *в* совпали. В это отверстие вставляется контакт, который затягивается гайкой. Этот контакт соединяется с клеммой, как показано на рис. 1. В другие два отверстия ввинчиваются винты. Для того чтобы дощечка *б* плотно подошла к основанию *а*, в последней надо сделать под клеммами и контактом углубление (под свободной клеммой надо сделать сквозное отверстие). Под гайку свободной клеммы поджимается кусок провода длиной в 15 *см*. Перед привертыванием дощечки *б* к основанию в последнем согласно рис. 1 надо просверлить отверстие и в нем укрепить контакт *л* так, чтобы его конец был вровень с поверхностью *а*. Для провода между контактом и отверстием под клеммой вырезается углубление. К якорю согласно рис. 1 припаивают контактную головку *м*. После этого можно привернуть дощечку *б* к основанию. Провод от клеммы укладывается в канавку и конец припаивается к контакту. Канавку после этого надо залить парафином.

Для скобы *г* вырезаем из меди или латуни толщиной в 1 *мм* полоску размером 78 × 9 *мм* и из нее сгибаем скобку размером и по форме, показанной на рис. 4. Согласно рисунку в ней сверлятся отверстия, причем в среднее отверстие должен свободно входить контакт, а в крайние — шурупы (с круглыми головками), которыми она крепится к основанию. Вставив контакт с гайкой в отверстие, гайку надо наглухо припаять к скобе.

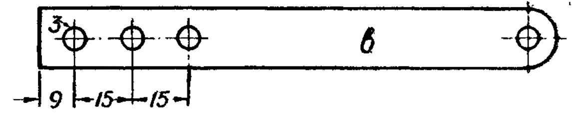


Рис. 3

Ручку *е* надо выточить из дерева на токарном станке. Размеры ее даны на рис. 1. Насаживать ее на контакт надо с клемм. Для предохранения от сырости ручку следует покрыть лаком.

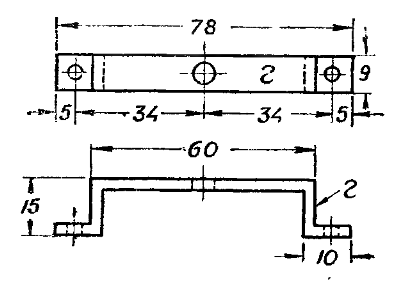


Рис. 4

Остается ключ отрегулировать, после чего зажимают контргайку, и ключ готов к работе.

Н. Н. Лазарев



В. СЕРОШЕНКО, Севастополь. ВОПРОС. *Для удобства последующего ремонта я перемотал трансформатор низкой частоты так, что вся вторичная обмотка намотана ближе к сердечнику, а поверх вторичной намотал всю первичную. Трансформатор стал работать почему-то хуже. Обрывов в обмотках нет.*

ОТВЕТ. Правильно перемотанный трансформатор низкой частоты, имеющий первой намотанной на сердечнике вторичную обмотку а поверх нее первичную, будет работать так же хорошо, как такой же трансформатор, намотанный обычным способом, когда мотается сначала первичная обмотка, а поверх нее вторичная.

Вы пишете, что вами „*вся* вторичная обмотка намотана ближе к сердечнику". Это дает основание полагать, что вы не учли того, что после перемотки соотношение числа витков обмоток трансформатора должно остаться тем же, какое было до перемотки. После перемотки вторичной обмотки вследствие уменьшения длины каждого витка число витков конечно увеличится. Число же витков первичной обмотки по тем же причинам уменьшится. Таким образом соотношение между витками первичной и вторичной обмоток заметно изменится. Поэтому при перемотке трансформатора по указанному способу необходимо вести точный подсчет витков.

А. МОИСЕЕВУ, Ярославль. ВОПРОС. *Какой вы посоветуете приобрести мотор для конструируемого мною радиограммофона — синхронный или асинхронный?*

ОТВЕТ. Асинхронный граммофонный мотор имеет основное преимущество перед синхронным — возможность регулировки скорости, тогда как синхронный мотор имеет одну определенную скорость вращения диска — 78 об/мин. Правда, в настоящее время все пластинки записываются обычно с одной стандартной скоростью вращения, именно 78 об/мин, но тем не менее бывает очень часто желательным (особенно при воспроизведении танцевальной музыки) проигрывать пластинку с большей или меньшей скоростью. Сделать это на синхронном моторе нельзя. Помимо того, диск синхронного мотора для пуска приходится раскручивать рукою, что не дает возможности совместить с автоматическим стопором также и самопуск диска. Синхронные граммофонные моторы обычно несколько дешевле, чем асинхронные. Поэтому, если пренебречь ценой или если разница в цене невелика, то предпочтение следует отдать асинхронному мотору.

С. ВАВИЛОВУ, Керчь. ВОПРОС. *Проигрывание граммофонных пластинок через адаптер на моем приемнике сопровождается таким же шипением, если не большим, как и при проигрывании на обычном граммофоне. Когда те же самые пластинки проигрываются через приемник моего приятеля, шума иглы совершенно не слышно. Посоветуйте, как мне уничтожить шум иглы.*

ОТВЕТ. Шум иглы, которым сопровождается проигрывание пластинок через ваш приемник, является доказательством того, что ваш приемник в части воспроизведения частот работает лучше, чем приемник вашего товарища (при прочих равных условиях), так как ваш приемник пропускает более широкую полосу частот. Шум иглы, несмотря на его кажущийся низкий тон, на самом деле является тоном высокой частоты, порядка 4—4,5 тысяч периодов. Если в приемнике срезаны высокие частоты, то тем самым будет уничтожен и шум иглы. Очень часто при проигрывании некоторых граммофонных пластинок, в записи которых нет или мало высоких частот, такое срезание происходит совершенно незаметно для слуха и поэтому отсутствие шума иглы как бы улучшает качество пластинки, делает ее более „новой". Но зато при проигрывании других пластинок, особенно с записями симфонических ансамблей, при таком срезании частот „вместе с водой выплескивается и ребенок" — исчезает шум иглы, но и снижается художественное качество воспроизведения пластинки. Поэтому мы рекомендуем к вашему приемнику, как пропускающему широкую полосу частот, сделать довольно несложный прибор — тонконтроль, конструкция которого может быть заимствована из описания радиолы, помещенного в № 14 „РФ". Пользуясь этим прибором, вы сможете по своему желанию срезать или восстанавливать высокие частоты, заглушая тем самым или оставляя шум граммофонной иглы, который слышится при проигрывании только старых пластинок. Имея тонконтроль и приемник, который пропускает широкую полосу частот, вы сможете проигрывать без шума старые пластинки и в то же время получать художественное воспроизведение новых пластинок

С. ФРИДЛЯНД, Челябинск. ВОПРОС. *Почему в ЭЧС-4 динамик с задней стороны затянут шелком?*

ОТВЕТ. Помещение головки динамика в шелковый мешок никакого непосредственного влияния на акустические свойства динамика конечно не оказывает. Оно преследует единственную цель — предохранить динамик от попадания в него пыли, особенно в зазоры, в которых движется звуковая катушка. С своей стороны, мы можем только рекомендовать нашим читателям воспользоваться этим способом, чтобы застраховать динамик от „заболевания" кашлем и хрипом вследствие попадающей в него пыли и от связанной с этим необходимости разборки динамика для чистки.

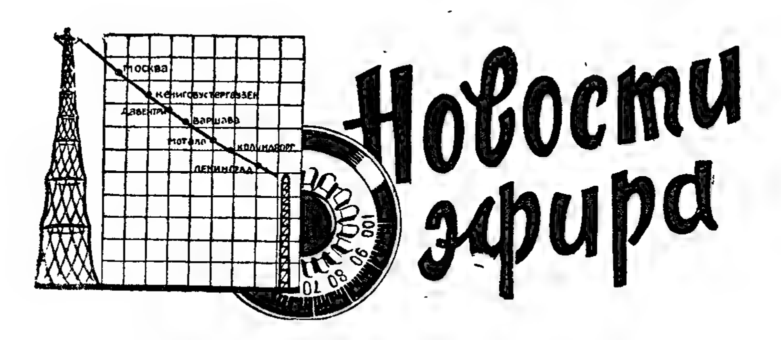
В. ВИКТОРОВУ, Ленинград. ВОПРОС. *В радиоле — конструкции недавней разработки — приведены другие величины сопротивлений, чем величины сопротивлений в РФ-1, стоящих на тех же местах схемы. Стоит ли мне заменить сопротивления в РФ-1, руководствуясь теми величинами их, которые указаны в описании конструкции радиолы?*

ОТВЕТ. В радиоле, являющейся одной из последних разработок „Радиофронта", применена лучшая чем в РФ-1 экранировка. Это позволило поставить лампы приемника в лучший режим работы, обеспечивающий большее усиление, без риска вызвать самовозбуждение приемника, что и является причиной того, что сопротивления в радиоле иных величин, чем в РФ-1. Если вы замените сопротивления в РФ-1 сопротивлениями тех величин, которые стоят в радиоле (мы имеем в виду сопротивления развязок и цепей экранирующих сеток), то ваш приемник неминуемо будет самовозбуждаться. В приемнике РФ-1 можно поставить лампы в такой же режим работы только при условии применения столь же полной экранировки, как в радиоле. Если у вас есть соответствующие возможности, мы рекомендуем вам сделать это, так как РФ-1, переделанный по типу радиолы, будет работать гораздо лучше.

В. ГВОЗДЕВУ, Ленинград. ВОПРОС. *Почему сконструированный мною РФ-1 обладает слабой чувствительностью и кроме того при работе дает значительный фон?*

ОТВЕТ. Слабая чувствительность построенного вами РФ-1 может быть следствием или неправильного режима работы ламп или неодинаковости контуров настройки.

Нормально работающий РФ-1 никакого фона не дает. Фон, который вы наблюдаете при работе вашего приемника, может происходить или вследствие плохого фильтра выпрямителя или потому, что в конструкции приемника вы применили конденсаторы и сопротивления смещений не тех величин, которые указаны в описании приемника, или же потому, что какие-нибудь из них испорчены. Проверьте с помощью вольтметра режим, в котором находятся лампы вашего приемника. Правильный режим ламп приведен в № 14 „Радиофронта" 1934 г.



Заметки о летнем радиоприеме

Прохладная дождливая погода первой половины июля, захватившая большую часть Европейской части СССР, принесла неплохие одиночные вечера дальнего радиоприема. Особенно хороши были такие вечера накануне изменения погоды—улучшения или ухудшения ее, когда значительно уменьшалась активность атмосферных разрядов и возрастала громкость дальних станций.

Из года в год продолжается увеличение мощности радиовещательных станций. Непрерывно растет также и количество передатчиков. В центре СССР принимаются очень многие станции почти с одинаковой громкостью независимо от сезона радиоприема.

К таким станциям нужно прежде всего отнести латвийские — Ригу и Мадону. Они идут на громкоговоритель еще до наступления полной темноты и около 11—12 часов ночи по московскому времени звучат уже с полной силой.

Сюда же надо причислить и польские станции, особенно Львов и Торн. Хуже слышны немецкие. Из них прежний „король эфира“ — Хейльсберг, начиная с весны 1935г., стал заметно сдавать: слышимость постепенно падала, прием становился все менее уверенным. Не помогло и „омоложение“ передатчика, проведенное весной 1935г. Любопытно, что Хейльсберг стал хуже слышен не только у нас, об этом сообщает и ряд заграничных радиолюбительских журналов.

Возросла громкость чешских станций — Косице, Моравской Остравы, но упала слышимость Праги. И этому „королю эфира“ своего времени теперь тоже не везет. Прага слышна только с наступлением темноты, и так как в это время в программе этой станции преобладают речевые передачи, то популярность Праги среди любителей-эфироловов постепенно падает.

Немного сдал и Будапешт. Прежней оглушающей громкости его летом не замечаешь.

Почти „однофамилец“ Будапешта румынский Бухарест шел летом довольно неплохо.

В хорошие вечера появлялись в эфире с большой громкостью итальянские станции.

Лето почти не отразилось на слышимости провинциальных советских радиостанций, шли на громкоговоритель почти всегда уверенно Симферополь, Одесса, Астрахань и другие радиостанции. Уход в „отпуск“ радиостанции ВЦСПС основательно помог Воронежской радиостанции им. Профинтерна. Соседка по волне с ВЦСПС, эта станция не раз вводила в заблуждение многих радиослушателей, принимавших ее передачи за ВЦСПС.

Из „хроникальных“ новостей эфира советскому радиолюбителю нужно сообщить следующие

Радиостанция Будапешт недавно известила своих слушателей, что так как „значение этой радиостанции для заграничных слушателей очень велико“ и так как венгерский язык эти слушатели не понимают, то ночные передачи Будапешта теперь реорганизуются: пояснения к ним будут передаваться на французском и немецком языках, а затем на венгерском. Кроме того в 2 часа ночи по московскому времени диктор будет сообщать об окончании передачи и только в 2 часа 5 минут после этого пойдут в эфир „последние известия“ на венгерском языке.

11 июня на неделю остановился чешский передатчик Косице, а 18 июня заработал снова с несколько увеличенной мощностью. С 3 июля остановлен на работы по увеличению мощности новый передатчик Лейпцига. На это время на волне Лейпцига будет работать одна из старых резервных германских радиовещательных станций.

В середине июня начал регулярные передачи румынский Брасов, с мощностью 150 *квт* в антенне.

Немецкие и австрийские радиожурналы с „трогательным“ единодушием сообщают, что современная гонка вооружений в эфире вызвана... работой советской радиостанции им. Коминтерна. Из-за ее мощности в 500 *квт* вынуждена была оказывается Варшава повысить свою мощность с 150 до 200 *квт*. Журналы утверждают, что с этой мощностью Варшава начнет работать уже с середины 1935 г.

Фашистские журналы указывают, что хотя Люцернская конференция и установила предел мощности для радиовещательных длинноволновых станций в 150 *квт*, но из-за „недисциплинированности“ большевиков приходится „бедным“ европейским радиостанциям защищаться повышением своей мощности. (О том, что та же конференция в виде исключения предоставила СССР право иметь 500-*квт* передатчик, журналы, разумеется, благоразумно умалчивают.)

„И вот, — продолжают дальше журналы, — теперь из-за повышения мощности Варшавы приходится соседке ее — Мотале (Швеция)—повышать свою мощность с 30 до 150 *квт*, из-за Моталы Дройтвич (Англия) вынужден переходить с 150 на 200 *квт* и, наконец, что же делать в таком окружении бедной „белокурой арийской“ радиостанции — Кенигсвустергаузен? Понятно, что и она принуждена к тому, чтобы поднять свою мощность с 60 до 200 *квт*.

Нечего говорить, что эти басни фашистской радиопечати предназначены только для того, чтобы как-нибудь замаскировать причину повышения мощности центральной германской радиостанции. Довольно малоубедительное занятие.

В. Шур

РАЗНОБОЙ В ЦЕНАХ

В г. Сталино радиолюбители предоставлены самим себе. Облрадиокомитет пока еще «не раскачался» и не считает заботу о радиолюбителях своей задачей.

Любителю негде получить технический совет, негде зарядить аккумуляторы.

На полках магазинов можно найти только трансформатор Т-3, причем в одном магазине он стоит 19 р. 30 к., а в соседнем почему-то 20 р. 60 к.

Шлепченко

Забытые радиолюбители

(Письмо школьника)

Хочется сказать о том, в какое положение поставлен начинающий радиолюбитель во Владимире (ИПО). Ни акой работы с радиолюбителями в нашем городе не ведется, любители в радиокружки не об'единены.

О работе ДТС (Детской технической станции) ни его не слышно. Есть там только авиамодельный кружок, но и он оторван от учащихся, а юным друзьям радио нет места в ДТС.

Хотели в нашей школе организовать радиокружок. Ребята записались в него, староста кружка был выбран, а руководителя нам так и не дали. Райком ВЛКСМ и бывший председатель Райбюро ДКО в течение трех месяцев каждый день обещали нам выделить руководителя для радиокружка, да так и не выделили.

Вот я сделал швейгер-регенератор, а он у меня только одну станцию Коминтерн принимает и то фон переменного тока чуть ли не совсем заглушает передачу, а почему — не знаю. Спросить некого, обратиться некуда,— радиотехконсультаций в городе нет

В магазинах никаких деталей не достанешь. Нет даже проволоки для сотовых катушек.

Смирнов Юрий

г. Владимир

Бракоделы и очковтиратели

(Письмо инженера)

Довелось мне купить в новом московском радиомагазине (пл. Ногина) аккумулятор накала. Но этому событию я радовался весьма непродолжительное время. Неприятности начались с момента зарядки аккумулятора в зарядной базе завода „РЭАЗ“ (Лучников пер., д. № 4).

К несчастью, неисправность была обнаружена слишком поздно, когда кислота испортила мне костюм — одна банка, видимо, была худая.

Магазин взять обратно аккумулятор отказался, но договорился с зарядной базой о замене новой банки. На смену банки потребовалось 20 (!) дней. Когда же пришел срок, мастер Хохлов заявил, что банку верно он сменил, но нужно менять и пластины, так как, по его словам, „завод ставит барахло“.

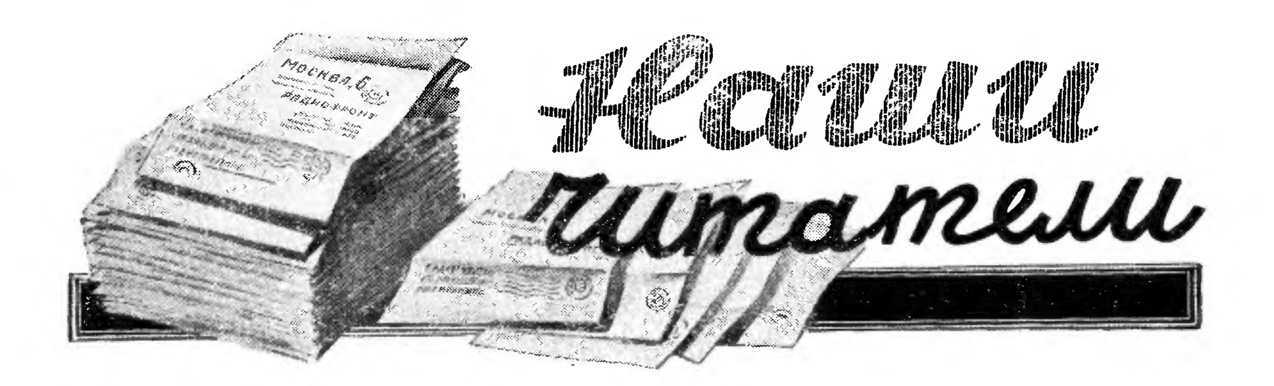
Прождав еще семь дней, я получил аккумулятор, как сказали мне, с новыми пластинами и банкой.

Каково же было мое удивление, когда по дороге домой я обнаружил течь из банки: кислота стекала крупными каплями.

Дома меня ждало еще большее огорчение: оказалось, что банки в аккумуляторе не сменены, так как на банках сохранились мои собственноручные пометки.

Включенный на питание колхозного приемника, аккумулятор „сел“ не проработавши даже 10 минут.

В. Тихомиров



Наши читатели

Итак, начата вторая заочная конференция читателей нашего журнала!

Ежедневно почта приносит сотни анкет, в которых читатели сообщают редакции свои отзывы о журнале, делятся соображениями по его тематике, указывают недостатки, предлагают темы для будущих статей, дают заказы лаборатории журнала.

Со всех концов Советского союза приходят анкеты. Они верный показатель того, как широко развилась наша радиолюбительская сеть, какие глубокие корни она пустила во все участки социалистического строительства.

Наши читатели — это в основном рабочие, пролетарская интеллигенция, студенты вузов и техникумов. Свой досуг они отдают радиолюбительской практике, расширяя свой технический кругозор, совершенствуясь в радиотехнике.

Читатель вырос, возросли и его требования к журналу. Вместе с журналом он прошел все лучшие этапы своей конструкторской работы, успешно строит РФ и усиленно готовится к овладению супергетеродином.

Вместе с ними влились в радиолюбительскую жизнь новые кадры молодежи. С глубокой теплотой они благодарят редакцию за цикл „Путь в радио", просят расширить отдел технической консультации, требуют несложных конструкций, настойчиво постигают премудрость автопараметрического резонанса и хитрую природу позитрона.

Специальная бригада „Радиофронта" ведет сейчас систематизацию и разбор поступающих анкет. В результате этой работы можно уже сейчас вывести некоторые интересные выводы в определении читательского лица.

Опытный радиолюбитель — прежде всего конструктор. Поэтому, отвечая на вопрос о том, какая статья в журнале наиболее понравилась, подавляющее большинство читателей указывает на конструкции РФ-1 и „Всеволнового". Более того, анкеты показывают, что эти товарищи уже смонтировали себе по указанным схемам приемники.

Практические вопросы монтажа также чрезвычайно интересуют эту основную категорию читателей. Большой популярностью пользуются такие статьи, как: „Выбор сопротивлений", „Беседы конструктора", „Почему не работает приемник" и т. д. Требуя расширения конструкторского отдела, радиолюбители-конструктора справедливо предостерегают редакцию от помещения непроработанных конструкций.

Ярким показателем того, насколько выросли технические возможности радиолюбителя, являются заказы лаборатории нашего журнала. Подавляющее большинство просит разработать конструкцию супера на новых лампах. Предлагают эту схему в самых разнообразных вариантах: всеволновой супер, супер с АВК, коротковолновой супер.

Интересы и требования начинающих радиолюбителей в значительной мере отличны от запросов старых читателей. Здесь отзывы почти единодушны; привлекают популярностью и увлекательностью изложения статьи „Путь в радио", полезны и понятны „Что куда?", интересует цвейвег-регенератор, портативный сетевой.

Ряд новых вопросов, поднятых за последнее время редакцией и ставящих своей целью расширение радиолюбительского диапазона, вызвал среди читателей большое оживление и горячий обмен мнений. Статья „Заманчивая перспектива" и последовавшие за ней описания техники любительской домашней звукозаписи нашли среди радиолюбительского актива верных сторонников этой поистине увлекательной задачи. Статьи „*укв*-приемник и передатчик" также привлекли к проблеме ультракоротких волн новые радиолюбительские кадры, уже практически взявшиеся за овладение техникой *укв*. Эти факты весьма наглядно показали своевременность и необходимость поднятия этих новых вопросов.

Среди читателей нашего журнала особняком стоит группа коротковолновиков. Естественно, что эта группа в первую очередь требует расширения коротковолнового отдела.

Взятая редакцией установка по привлечению на короткие волны новых кадров молодежи, как видно по анкетам, уже нашла среди читателей благотворную почву. Агитационный цикл за короткие волны, начатый очерком „Путевка в эфир" и продолженный „Москва—Горький" и „Перекличка 6 городов", достиг своей цели. Радиолюбительская молодежь и даже непоколебимые сторонники длинноволнового диапазона из'являют свою готовность к переходу на короткие волны.

И наконец телелюбители. Это наиболее малочисленная и, если можно так выразиться, наиболее „обиженная" группа читателей нашего журнала. В силу ряда не зависящих от редакции причин эта отрасль радиолюбительства не нашла еще достаточно широкого развития.

Но за последнее время с выходом статьи о новом любительском телевизоре и телелюбители несколько воспрянули духом.

Радиолюбители — внимательные и заботливые читатели своего журнала. „Журнал помог моему росту", „Желаю процветания журналу", „Журнал я так берегу, что не позволяю трогать его грязными руками"—это обычные приписки в конце анкет.

Будем надеяться, что эта заочная конференция еще теснее сблизит читателя со своим журналом и даст возможность редакции еще более успешно реагировать на нужды и запросы радиолюбителя. К этому вопросу мы еще вернемся при окончательных итогах второй заочной конференции читателей „Радиофронта"



Московские читатели обсуждают план массовой работы редакции



СЕРИЯ 5-я

Задача 41. У радиолюбителя имеется три постоянных конденсатора с точно известными величинами емкостей в 150,300 и 550 *см*.

Какие величины емкостей можно получить, соединяя эти конденсаторы различными способами?

Задача 42. Требуется собрать слюдяной конденсатор емкостью в 2 μF. Размер обкладок может быть взят 7 × 12 *см*. Диэлектрическая постоянная слюды $E = 5$.

Сколько потребуется слюдяных прокладок толщиною в 0,06 *мм*?

Задача 43. Дроссель низкой частоты собран на железе Ш-20. Сечение сердечника $S = 6{,}2$ *см*², число витков $N = 5\,000$.

Определить коэфициент самоиндукции этого дросселя для того режима работы, при котором магнитная проницаемость железа μ равна 400.

Задача 44. Чем об'яснить гудение, слышимое если при включенном подмагничивании замкнуть накоротко звуковую обмотку динамика?

Задача 45. При измерении величины сопротивления R методом вольтамперметра при схеме, указанной на

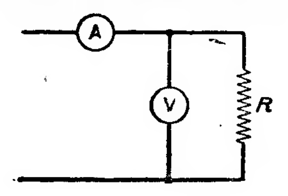


Рис. 1 (к задаче № 45)

рисунке, были получены следующие отсчеты: сила тока через амперметр — 0,2 А. напряжение, указанное вольтметром,—85 V. Было известно так же, что вольтметр обладает сопротивлением в 3 200 Ω.

Найти истинное значение величины сопротивления R.

Задача 46. Катушка приемного контура состоит из двух не находящихся в индуктивной связи секций. Самоиндукция коротковолновой секции имеет $L_{кор} = 240$ μH, длинноволновой $L_{дл} = 2\,100$ μH. Конденсатор настройки имеет максимальную емкость $C_{max} = 550$ *см*.

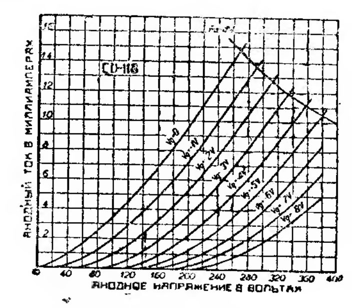


Рис. 2 (к задаче № 49)

Получится ли при этом конденсаторе настройка на Будапешт ($\lambda = 545$ *м*), если при переключении на коротковолновой диапазон обе секции будут соединены параллельно?

Задача 47. Минимальная емкость переменного конденсатора, работающего в антенном контуре приемника, равна 25 *см*, максимальная — 500 *см*. К этому контуру через разделительный антенный конденсатор емкостью в 30 *см* присоединена антенна емкостью в 300 *см*. В каких пределах фактически будет меняться емкость контура при вращении переменного конденсатора настройки от минимума до максимума, если распределенная емкость катушки контура плюс емкость монтажа равна 15 *см*.

Задача 48. Две неподвижно расположенные катушки находятся во взаимной индуктивной связи. Коэфициент самоиндукции одной из катушек — 2 000 μH. Катушки были включены последовательно, причем измерение показало общий коэфициент самоиндукции в 2 500 μH. Концы обмотки одной из катушек были переключены, и новое измерение дало величину самоиндукции цепи в 1 900 μH.

Найти величину самоиндукции второй катушки.

Задача 49. Рассчитывается усилительный каскад на сопротивлениях с лампой СО-118, анодные характеристики которой даны на рис. 2. Напряжение, даваемое анодным выпрямителем (рис 3),—300 V, сопротивление анодной нагрузки $Ra = 30\,000$ Ω, минус на сетку должен быть равен 3 V. Сколько омов

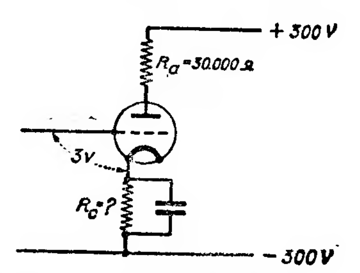


Рис. 3 (к задаче № 49)

должно иметь сопротивление, задающее автоматический минус на сетку?

Лучшее решение этой задачи будет напечатано в журнале.

ПОПРАВКА

В № 15, стр. 8, в статье „Обвиняемые оправдываются" неточно передано выступление т. Ракова, технического директора завода им. Орджоникидзе. Говоря о перегрузке завода и ненормальных условиях его работы, т. Раков требовал снять с завода производство установочного телефонного имущества, а не основной массы ширпотреба, как указано в статье.

И. о. отв. редактора **М. С. Серпокрылов**

РЕДКОЛЛЕГИЯ: ЧУМАКОВ С. П., ЛЮБОВИЧ А. М., ПОЛУЯНОВ П. А., ИСАЕВ К., инж. ШЕВЦОВ А. Ф., проф. ХАЙКИН С. Э., инж. БАРАШКОВ А. А.

ЖУРНАЛЬНО-ГАЗЕТНОЕ ОБ'ЕДИНЕНИЕ — Техредактор П. ДОРОВАТОВСКИЙ

Уполн. Главлита Б—8646. З. т. № 533. Изд. № 278. Тираж 50 000. 4 печ. листа. Ст АТ Б₅176×250 мм
Колич. знаков в печ. листе 108 000. Сдано в набор 22/VII 1935 г. Подписано к печати 26/VIII 1935 г.

Типография и цинкография Жургазоб'единения. Москва, 1-й Самотечный, 17

Цена 75 коп.



ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПРИЕМ ПОДПИСКИ

ОГОНЕК

самый распространенный в СССР ежедекадный массовый иллюстрированный журнал.

В 1935 г. „Огонек“ выходит каждые 10 дней (36 номеров в год).

„Огонек“ помещает рассказы, стихи и очерки лучших советских и иностранных писателей.

Подписная цена: 12 мес. — 7 р. 20 к., 6 мес. — 3 р. 60 к., 3 мес.—1 р. 80 к.

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ

Ежемесячный массовый популярно-научный и технический журнал Общества изобретателей при ВЦСПС.

Подписная цена: 12 мес.—9 руб., 6 мес.— 4 руб. 50 коп., 3 мес.—2 руб. 25 коп.

ИЗУЧАЙ ТЕХНИКУ

Орган ВЦСПС, ежемесячный массовый популярно-технический журнал знакомит читателя с ведущими проблемами науки и техники.

Подписная цена: 12 мес.—6 руб., 6 мес.—3 руб., 3 мес.— 1 руб. 50 коп.

ТЕАТР и ДРАМАТУРГИЯ

Ежемесячный общественно-политический художественный журнал театра, драматургии и критики, орган Союза советских писателей СССР.

„Театр и драматургия“ рассчитан на работников сцены, драматургии и литературы, на учащихся теавузов.

Подписная цена: 12 мес.—72 р., 6 мес.—36 р., 3 мес.—18 р.

СОВЕТСКОЕ ИСКУССТВО

Орган Наркомпроса РСФСР, шестидневная газета по вопросам театра, музыки, пространственных и изобразительных искусств и кинематографии.

Подписная цена: 12 мес.—12 р., 6 мес.—6 р., 3 мес.—3 р.

АРХИТЕКТУРНАЯ ГАЗЕТА

Орган Союза советских архитекторов.

Подписная цена: 12 мес.—15 р., 6 мес.—7 р. 50 к., 3 мес.—3 р. 75 к.

Подписка принимается: Москва, 6, Страстной бульвар, 11, Жургазоб'единением, инструкторами и уполномоченными Жургаза и повсеместно почтой и отделениями Союзпечати.

ЖУРГАЗОБ'ЕДИНЕНИЕ